

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra pedagogiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Environmentální výchova na SŠ

Environmental education in high school

Martina Prknová

Vedoucí práce: PhDr. Alena Thorovská

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku

2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Environmentální výchova na SŠ vypracovala pod vedením PhDr. Aleny Thorovské samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha 20. 3. 2015

.....

podpis

Poděkování:

Děkuji PhDr. Aleně Thorovské za pomoc při vypracování mé bakalářské práce, za její ochotu a odborné rady. Dále bych chtěla poděkovat za velkou vstřícnost svým kolegům a vedení školy. Mé poděkování také patří mým nejbližším za podporu a velkou trpělivost v době vypracování.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá zmapováním všech aktivit konaných v rámci environmentální výchovy na naší škole. Praktická část je zpětnou vazbou pro školu, zda jsou tyto aktivity dostačující pro získávání a upevňování znalostí v oblasti environmentální výchovy. Do dotazníkového šetření byli zahrnuti žáci 2., 3. a 4. ročníků maturitních i nematuritních oborů vzdělání.

Cílem dotazování je zjištění, zda se žáci orientují v tématice environmentálního výchovy a zda získané vědomosti využívají v běžném životě.

KLÍČOVÁ SLOVA

Environmentální výchova, ochrana životního prostředí, úspory energie, recyklace odpadu, obnovitelné zdroje energie.

ANNOTATION

This thesis describes all activities related to environmental education, which take place in our school. Practical part represents feed-back for school, it means if these activities are sufficient for getting information in the sphere of environmental education. Students of the 2nd, the 3rd and the 4th grade of graduate and undergraduate studies of our school were questioned.

The main purpose of the questioning is to find out if students are well informed about the topic of environmental education and if they are able to use information in real life.

KEYWORDS

Environmental education, environmental protection, energy savings, recycling of waste, renewable energy.

Obsah

Úvod.....	6
1 Teoretická část	8
1.1 Vysvětlení základní pojmů v environmentální výchově	8
1.1.1 Environmentální výchova	8
1.1.2 Ekologie	9
1.1.3 Životní prostředí	10
1.1.4 Obnovitelné zdroje energie	11
1.2 Environmentální výchova na SŠ-COPTH.....	12
1.2.1 Projekt Enersol.....	12
1.2.2 Perspektis 21	15
1.2.3 Recyklohraní.....	20
1.2.4 Den Země.....	22
1.2.5 Spolupráce se sdružením Arnika	23
1.2.6 Exkurze	24
1.2.7 Projekt „Naučíme Vás, jak být efektivnější“	24
1.2.8 Environmentální výchova ve výuce.....	25
1.2.9 Vzdělávání pedagogů.....	25
1.2.10 Ostatní aktivity.....	26
2 Praktická část	29
2.1 Dotazníkové šetření.....	29
2.1.1 Cíl dotazníkového šetření	29
2.1.2 Metoda dotazníkového šetření	29
2.1.3 Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	29
2.1.4 Okruhy otázek.....	47
2.1.5 Tabulkové a grafické znázornění okruhů otázek	48
2.1.6 Celkové zhodnocení praktické části	51

3	Závěr	55
4	Seznam použitých informačních zdrojů	57
5	Seznam příloh	59

Úvod

O environmentální výchovu se zajímám již několik let a považuji ji za velmi důležitou. Pracuji na Střední škole – Centrum odborné přípravy technickohospodářské v Praze 9, jako vedoucí učitelka odborného výcviku pro obory vzdělání Chemik operátor a Mechanik opravář motorových vozidel. Na naší škole jsou vzděláváni žáci maturitních i nematuritních oborů vzdělání různých zaměření. Jsou to tyto obory vzdělání: Chemik operátor, Elektrotechnika, Mechanik elektrotechnik (Elektronika silničních vozidel, Mechanik silnoproudých zařízení, Mechanik elektronik – organizační a výpočetní technika), Veřejnosprávní činnost, Ekonomika a podnikání (obory zakončené maturitní zkouškou), Mechanik opravář motorových vozidel, Elektrikář – silnoproud, Elektromechanik pro zařízení a přístroje (obory vzdělání s výučním listem). Výuka žáků probíhá na třech místech výkonu v Praze 9 na Poděbradské 1, Poděbradské 12 a Pod Balkánem 599. Jako učitelka mám velkou možnost ovlivnit postoje a chování žáků k životnímu prostředí, proto se snažím žáky zapojovat do různých projektů a aktivit. V současné době realizují se žáky několik projektů a jako člen předmětové komise pro chemické obory se podílím na tvorbě ŠVP.

V mé práci jsou zmapovány všechny aktivity, které se na naší škole v rámci environmentální výchovy realizují. Součástí této práce je také prověření znalostí žáků z ekologie.

Teoretická část je zaměřena na popis jednotlivých aktivit, které jsou na SŠ-COPTH realizovány. Jedná se o zařazení výuky ekologie do ŠVP jednotlivých oborů vzdělání, trvale realizované projekty a nepravidelné aktivity. Cílem environmentální výchovy na naší škole je nejen vzdělávání, ale i ovlivňování osobních postojů žáků ve vztahu k životnímu prostředí.

Praktická část práce je v podstatě pro mne i ostatní kolegy zpětnou vazbou. Ukazuje nám, zda je naše činnost v oblasti environmentální výchovy pro žáky přínosná. Tato část je zaměřena na prověření znalostí žáků v oblasti ekologie, tj. jak se chovají k životnímu prostředí, kolik mají informací o způsobech zlepšování životního prostředí a co pro něj sami dělají. V závěru praktické části jsou uvedeny náměty a podněty žáků na rozšíření a zkvalitnění environmentální výchovy na naší škole.

Žáci některých oborů vzdělání studující na SŠ-COPTH mohou ovlivňovat životní prostředí i prostřednictvím své budoucí profese. Jedná se např. o obor vzdělání Chemik

operátor, Mechanik opravář motorových vozidel, Elektrikář – silnoprúd,
Elektrotechnik, Mechanik elektrotechnik a další.

1 Teoretická část

1.1 Vysvětlení základní pojmů v environmentální výchově

1.1.1 Environmentální výchova

*„Pojmem environmentální výchova obvykle rozumíme uvědomělé formování zodpovědného vztahu člověka k okolnímu prostředí, a to jak přírodnímu, tak společenskému. Výsledkem environmentální výchovy by měl být jedinec, schopný zodpovědně jednat ve vztahu ke svému okolnímu prostředí. K tomu je nezbytné, aby si nejdříve osvojil určité znalosti a především postoje“*¹. Název environmentální výchova pochází z anglického názvu, kde *environment* znamená životní prostředí a výraz *education* je chápán jako výchova. (Matějček, 2009-10)

Často je v této souvislosti také používán pojem Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta (dále jen EVVO), je chápán jako vzdělávání, výchova a osvěta v oblasti životního prostředí všech věkových skupin. EVVO představuje jeden z klíčových preventivních nástrojů ochrany životního prostředí a je jedním z prostředků k naplnění udržitelného rozvoje.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT) vydalo v roce 2008 novelizovaný metodický pokyn, ve kterém informovalo zřizovatele a ředitele škol a školských zařízení o environmentálním vzdělávání, výchově a osvětě č. j. 16745/2008 – 22. Tento pokyn poskytuje školám názorný a konkrétní návod, jakým způsobem mají realizovat environmentální vzdělávání ve škole a jakým způsobem mají danou realizaci zakotvit v dokumentaci školy. Vytvoření tohoto dokumentu je reakcí na přihlášení ČR k Evropské strategii vzdělávání pro udržitelný rozvoj. Jejím požadavkem je zkvalitnění EVVO na školách a školských zařízeních. Dalším důvodem pro vytvoření nového metodického pokynu je také naléhavost problematiky životního prostředí. Dle MŠMT mají být v EVVO zahrnuty aktivity a činnosti zaměřené na oblast životního prostředí, které jsou pořádány ve školách a školských zařízeních (formální vzdělávání), dále v rámci volnočasových aktivit (neformální vzdělávání) a i v rámci neorganizovaných

¹ MATĚJČEK, Tomáš. Environmentální výchova v současné škole. *Geografické rozhledy* [online]. 2009/10, roč. 19, č. 1, s. 12 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2009/10/12-13.pdf>

volnočasových aktivit jednotlivců (informální učení). (Metodický pokyn MŠMT k zajištění EVVO, 2008)

Environmentální výchova je zaměřena na všechny věkové kategorie, směřuje společnost k zodpovědnému chování k životnímu prostředí. Začíná již v předškolním vzdělávání a je součástí celoživotního učení. Velmi důležité je působení na mladou generaci, kdy můžeme ovlivnit její chování a vztah k životnímu prostředí. Získání informací a případných návyků v mladém věku vede k pokračování v tomto chování v dalším životě. (CENIA, O environmentálním vzdělávání, výchově a osvětě)

Na středních školách je často environmentální výchova zařazena do vyučování jako samostatný předmět např. pod názvem Základy ekologie, Ekologická výchova, Ekologie, Chemie a ekologie apod. Dále je začleněna do výuky jako průřezové téma ve školních vzdělávacích programech. Výjimkou nejsou ani ekologické kurzy, které jsou většinou pořádané jako vícedenní.

1.1.2 Ekologie

Termín ekologie se užívá v několika významech. Název vznikl z řeckého *oikos* – dům, obydlí a *logos* – věda. Ekologie je definována jako věda, která se „*zabývá vztahy mezi organismy a jejich prostředím*“². Jako první tak nazval a definoval tento vědní obor Ernst Haeckel v roce 1866. (Jiří Šlégr, 2002)

Ekologie se vyvíjela z různých vědních oborů např. z biologie, fyziky, chemie. Zabývá se zkoumáním různých oblastí, studuje vztahy jednotlivých oblastí a prostředí. Známe např. ekologii obecnou, ekologii člověka, rostlin, živočichů, krajiny, moří, lesů a také globální ekologii. Jelikož se ekologie stále vyvíjí, přibývají nové oblasti zkoumání. Ekologie má za cíl zlepšování životního prostředí.

Ekologické problémy můžeme rozdělit na regionální a globální. Regionální problémy se zabývají problematikou v určitých oblastech, např. v Evropě, ČR a jejích částech jako jsou např. severní Čechy, Krkonoše apod. Na druhé straně globální problémy mají celosvětový charakter, týkají se celé biosféry. Mezi tyto problémy především patří:

- *znečišťování ovzduší a změny ve složení atmosféry, které projevují i změnami podnebí (klimatickými změnami),*
- *zvyšování radioaktivity a rozšiřování chemických látek v prostředí,*

² ŠLÉGR, Jiří, Jan KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. *Ekologie a ochrana životního prostředí: pro gymnázia*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 978-807-1688-280.

- *znečišťování vod, ohrožování moří a oceánů, omezenost zdrojů sladké vody,*
- *snižování rozlohy úrodné půdy využitelné pro zemědělství (zejména šířením pouští, zasolováním půd při zavlažování, vodní a větrnou erozi),*
- *snižování druhové rozmanitosti živé přírody (biodiverzity),*
- *příliš rychlý a nadměrný růst lidské populace a urbanizace, které jsou spojeny s růstem spotřeby energie, s hromaděním odpadů, s hygienickými problémy a šířením některých nemocí.*³

Aby lidstvo mohlo dále existovat je nutné tyto globální problémy řešit. Dlouhodobou perspektivou je udržitelný rozvoj, který byl definován na Světové konferenci v Riu de Janeiro v roce 1992. Jedná se o uspokojování potřeb v přítomnosti tak, aby nebyla ohrožena schopnost uspokojovat potřeby generací v budoucnosti. Jedná se o odpovědné chování vůči budoucnosti. Udržitelnost rozvoje má tři základní pilíře:

1. Environmentální pilíř (zaměřen na ochranu životního prostředí)
2. Ekonomický pilíř (zaměřen na hospodářský rozvoj)
3. Sociální pilíř (zaměřen na péči o kvalitu života)

Všechny tři tyto pilíře spolu úzce souvisí, nelze řešit pouze jeden problém, je nutné řešit všechny tři zároveň. (Kvasničková, 2004)

1.1.3 Životní prostředí

*„Životním prostředím chápeme soubor všech činitelů, se kterými živý subjekt přijde do styku, a podmínek, kterými je obklopen. Tedy vše, na co subjekt přímo i nepřímo působí. Subjektem může být chápán organismus, populace, člověk i celá lidská společnost. Většinou se pojem životní prostředí chápe ve smyslu životní prostředí člověka“.*⁴

Životním prostředím můžeme zjednodušeně nazvat prostředí, ve kterém žijeme. Náš život toto prostředí zásadně ovlivňuje, proto je třeba jej chránit a zlepšovat jeho „kvalitu“. Zabývá se jím „Nauka o životním prostředí“. Je to věda, která se zakládá převážně na znalostech ekologie. Jelikož je ekologie „věda zabývající se vzájemnými vztahy mezi živými organismy navzájem a prostředím v němž žijí“⁵ je do těchto vztahů začleněna i činnost člověka. Jedná se o činnost prospěšnou tak i činnost, která

³ KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie*. 3., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 978-807- 1689-027.

⁴ SLOVNÍK. *Příroda.cz* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/slovník.php?detail=8>

⁵ Výkladový slovník environmentálních výrazů: Ekologie. In: *EnviWeb* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/eslovník/50>

poškozuje živou i neživou složku přírody. Tato věda využívá poznatky více oborů např. ekologie, pedologie, klimatologie, demografie a mnoha dalších oborů. (Braniš, 2004)

Ochranu životního prostředí v ČR legislativně zajišťuje zákon č. 17/1992 Sb. Zákon o životním prostředí.

Ministerstvo životního prostředí vytvořilo Operační program Životní prostředí 2014-2020. Hlavním cílem tohoto programu je ochrana a zajištění kvality životního prostředí v ČR a zároveň omezení negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí a zmírňování dopadů změny klimatu. V tomto programu bylo zvoleno několik priorit.

- *Priorita 1: Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní,*
- *Priorita 2: Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech,*
- *Priorita 3: Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika,*
- *Priorita 4: Ochrana a péče o přírodu a krajinu,*
- *Priorita 5: Energetické úspory.⁶*

Ochranou životního prostředí se také zabývá Státní fond životního prostředí České republiky, který vytváří různé programy vedoucí ke zlepšení životního prostředí. Jedná se např. o program Zelená úsporám, v rámci kterého žadatelé získávají dotace na zateplení domů. Těchto programů je celá řada a jsou hojně využívány. (Státní fond životního prostředí ČR, Národní programy)

1.1.4 Obnovitelné zdroje energie

Obnovitelnými zdroji energie označujeme zdroje energie, které se průběžně obnovují v závislosti na spotřebě. Mezi tyto zdroje patří energie větru, vody, přílivu, geotermální a sluneční energie a energie biomasy. V ČR výroba energie z obnovitelných zdrojů pomalu stoupá. Současným trendem je spalování biomasy ve formě dřevní štěpky. Největším výrobcem energie u nás jsou vodní elektrárny. (ČEZ, Výroba elektřiny, Obnovitelné zdroje) Nejméně se na výrobě energie podílejí elektrárny větrné. V posledních letech také přibývá bioplynových stanic, ve kterých je získaná energie používána k vytápění. V ČR je energie z obnovitelných zdrojů využívána spíše jako doplňkový zdroj, což je způsobeno zejména přírodními podmínkami v ČR.

⁶ Operační program Životní prostředí 2014-2020 Verze 6. STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: https://www.sfzp.cz/soubor-ke-stazeni/52/15709-6_verze%20OPZP_%202014%20-%202020_SFC_final.pdf

V posledních letech množství energie vyrobené z obnovitelných zdrojů vzrůstá. V současné době podíl z celkové spotřeby energie v ČR tvoří 14,5 %. Pro srovnání energie vyrobená v hnědouhelných elektrárnách tvoří 44 % celkové spotřeby energie v ČR. Na základě údajů energetického úřadu by měl v ČR v roce 2020 podíl OZE představovat 13 %, což vyplývá ze závazků vůči EU. (ENERGOSTAT, Obnovitelné zdroje)

1.2 Environmentální výchova na SŠ-COPTH

1.2.1 Projekt Enersol

Projekt Enersol je mezinárodním programem podpory odborného vzdělávání a talentovaných žáků středních škol v oblastech „Úspory energií, obnovitelné zdroje energie, snižování emisí v dopravě“. Cílem je vzdělávání žáků ve výše zmíněných oblastech. Žáci se účastní odborných seminářů a zpracovávají žákovské projekty, které pak prezentují. Projekt Enersol je každoročně završen přehlídkou nejlepších žákovských projektů na mezinárodní úrovni, kde mají žáci možnost porovnat své znalosti se žáky středních škol okolních zemí EU (Německo, Rakousko, Slovensko, Polsko a Slovinsko). Na svých projektech žáci často spolupracují s firmami, které se zabývají např. úsporami energie, snižováním emisí v dopravě nebo využíváním obnovitelných zdrojů energie.

Aby měli možnost zapojit se do projektu žáci všech středních škol, je projekt rozdělen do tří kategorií.

1. Enersol a praxe

V této kategorii jsou projekty zaměřeny na spolupráci s firmami ve svém regionu.

2. Enersol a inovace

V této kategorii se žáci zaměřují na získávání informací zejména mimo svůj region, a dokonce mohou čerpat i ze zahraničí. Jedná se o novinky např. v oblastech úspor energie, nových používaných technologiích, v oblasti nových materiálů apod. V této kategorii je vítaným doplňkem funkční model zařízení.

3. Enersol a popularizace

V této kategorii žáci výtvarně zpracovávají daná témata. Mohou si zvolit vlastní způsob realizace, např. formou výrobku, literárního díla či návrhu loga projektu.

Projekt Enersol začíná každoročně seminářem pro učitele zapojených středních škol v regionálních centrech, kde jsou vyhlášena témata pro následující ročník a sdělena pravidla pro daný rok.

Témata pro školní rok 2014/15

- 1) *Úspory energií v bydlení (nízkoenergetické - pasivní a inteligentní domy s využitím rekuperace tepla)*
- 2) *Úspory energií v průmyslových firmách, školách, institucích veřejné správy apod.*
- 3) *Využívání obnovitelných zdrojů energií*
 - *Solární elektrárny*
 - *Fototermické kolektory*
 - *Fotovoltaické panely*
 - *Větrníky*
 - *Malé vodní elektrárny (do 10 MW výkonu)*
 - *Geotermální elektrárny*
 - *Pěstování technických plodin a dřevin*
 - *Biopaliva druhé generace, např. z lesních zbytků a zemědělského odpadu*
 - *Tepelná čerpadla*
 - *Bioplynové stanice, skládkové plyny*
- 4) *Využívání technologií na snížení emisí v dopravě*
 - *Palivové články*
 - *Elektromobily*
 - *CNG, LPG, LNG*
 - *Zvýšení efektivity spalovacích motorů*
 - *Hybrid (spalovací motor a elektromotor)*
 - *Dle námětů průmyslových firem*
- 5) *Vliv OZE na zdraví a kvalitu života. Ochrana životního prostředí.⁷*

Poté jsou témata vyhlášena na jednotlivých školách, kde probíhají školní kola, ze kterých vzejde několik nejlepších projektů, které škola předá do regionálního centra. V regionálním centru odborná porota vybere požadovaný počet projektů jednotlivých kategorií, které jsou prezentovány v krajském kole. Z první kategorie vybere deset

⁷ Program Enersol 2014. *COPTH* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.coph.cz/userdata/files/dokumenty/enersol_koordinatori_2014.pdf

projektů, z druhé čtyři projekty a ze třetí dva projekty. Z krajského kola postoupí nejlepší projekty do celostátního kola. Nejlepší žáci z tohoto kola se stávají členy národního družstva a reprezentují ČR na mezinárodní přehlídce projektů. V každém kole hodnotí projekty žáků porota složená z odborníků z praxe. (COPTH, Program Enersol 2014)

V letošním školním roce bude probíhat již jedenáctý ročník. SŠ-COPTH se zúčastnila všech ročníků. Jako koordinátorka tohoto projektu na naší škole se účastním pátým rokem. Vedu žáky, aby své projekty měli co nejlépe zpracovány, někdy s nimi jezdím na odborné exkurze do firem, se kterými pak žáci následně spolupracují. V minulém školním roce jsem se žákem prvního ročníku oboru vzdělání Chemik operátor navštívila firmu na výrobu ekopanelů ze slámy v Jedousově. Tato návštěva byla zajímavá i pro mne, protože jsem se dozvěděla nové informace o tomto neobvyklém stavebním materiálu, jeho výrobě a použití. Z dvanácti soutěžících pražských škol se tento žák s projektem o ekopanelech umístil na třetím místě a stal se tak členem týmu reprezentujícího Prahu v celostátním kole, který se stal dokonce vítězem celostátního kola. V mezinárodním kole se na nejvyšší příčce umístil tým Slovenska.

V letošním školním roce jsem do tohoto projektu vybrala ze školního kola dvě práce, a to Alternativní pohony a Alternativní paliva budoucnosti. První práci vytvořili dva žáci druhého ročníku oboru vzdělání Automechanik. Tato práce byla zařazena do kategorie Enersol a praxe. Žáci popsali alternativní pohony, které lze v současnosti použít, včetně výčtu jejich výhod a nevýhod při jejich používání. Jelikož oba žáci konají praxi v autoservisech, zjišťovali, kolik automobilů s alternativními pohony do servisu za minulý rok přijelo. Získané počty byly velmi nízké, a proto žáci udělali ještě malé dotazníkové šetření ve třídách automechaniků 2. a 3. ročníku. Výsledkem tohoto šetření, bylo zjištění, že automobily s alternativními pohony jsou stále velmi málo využívány. Do dalšího kola s touto prací žáci bohužel nepostoupili. Další práci zpracovala žákyně druhého ročníku oboru vzdělání Chemik operátor. Tato práce byla zařazena do kategorie Enersol a inovace. Hlavním tématem byly nové způsoby získávání alternativních paliv: získávání vodíku pomocí řas *Chlamydomonas reinhardtii* a získávání vodíku ze slámy pomocí mikroorganismů jménem nálevníci bachořci. Žákyně svou práci prezentovala na pražské konferenci a umístila se na čtvrtém místě, do celostátního kola již nepostoupila.



Obrázek 1 Pražská konference Enersol 2015 Presentace žákyně SŠ - COPTH

Ze své zkušenosti musím říci, že tento projekt je přínosný pro žáky nejen z hlediska rozšíření a prohloubení jejich znalostí, ale často je ovlivňujícím faktorem při výběru dalšího studia. Nezanedbatelná je i zkušenost žáků s vyhledáváním a zpracováváním nových informací. Žáci se také naučí své zpracované informace veřejně prezentovat, což je pro ně většinou tím nejtěžším úkolem. Zároveň je projekt Enersol zdrojem nových informací i pro koordinátory, kteří tyto získané informace mohou dále předávat svým žákům.

Do tohoto projektu jsou každoročně zapojeni žáci několika tříd (školní kolo), z jejichž prací jsou vybrány ty nejlepší, které jsou poté postoupeny odborné komisi, jež vybere práce k následné prezentaci v pražském kole. Každý rok naši školu na pražské konferenci reprezentují průměrně dva žáci a často postupuje alespoň jeden žák do celostátního kola.

Partnery projektu Enersol jsou MŠMT, MŽP, MPO, Asociace krajů ČR, AIA Sdružení automobilového průmyslu a další.

1.2.2 Perspektis 21

Projekt Perspektis 21 je zaměřen na obnovitelné zdroje energie, které jsou důležité pro 21. století. Tento projekt byl financován z norského grantu prostřednictvím Norského Finančního Mechanismu. Realizace projektu od zahájení až po úplné dokončení trvala tři roky.

Projekt byl složen z několika základních fází a to:

1. vypracování projektu
2. stavební část – rekonstrukce původního centra
3. vybavení technologickým zařízením

Toto centrum se nachází v areálu SŠ-COPTH na adrese Poděbradská 1/179 v Praze 9 (SŠ-COPTH má ještě další dvě místa výkonu).

Cílem projektu je vzdělávání nejen žáků SŠ-COPTH, ale i žáků ostatních středních, základních, vysokých škol a široké veřejnosti v oblasti obnovitelných zdrojů energie. (*„.....obnovitelné zdroje energie patří mezi „čisté zdroje“, jejichž vliv na životní prostředí a přímý vliv na zdraví lidí lze zcela zanedbat“⁸*). Centrum je vybaveno novými technologiemi na výrobu energie. Jedná se o fototermické systémy, solární systémy a tepelná čerpadla. Dále je součástí výukové středisko, kde probíhají kurzy zaměřené na vzdělávání v oblasti obnovitelných zdrojů energie.

Popis instalovaných technologií

Solární fototermický systém

Jedná se o systém, který je založen na pomalém průtoku kapaliny solárním kolektorem, kde se kapalina ohřeje a poté proudí do zásobníku teplé vody. Zde je získané teplo akumulováno a využíváno pro předehřev topné vody či ohřev vody užitkové.

V projektu byly instalovány fototermické systémy konfigurace:

- kapalinové vakuové kolektory o ploše 3 x 1,28 m² na pohyblivých konstrukcích ve dvou osách
- kapalinové kolektory o ploše 15 m² na stacionárních konstrukcích
- kapalinové kolektory o ploše 3 x 2,23 m² na pohyblivých konstrukcích na dvou osách

Solární fotovoltaický systém

Principem fotovoltaického jevu je schopnost fotonů slunečního záření vyrazit svou energii z krystalické mřížky elektrony, které se stávají volnými a jsou zárodkem proudu.

Fotovoltaické panely jsou složeny z velkého množství článků. Počet článků může být v panelech různý. Každý článek obsahuje tzv. P-N přechody, které slouží k získávání

⁸Bašta, T., Hrdlička, J., Kolářová, H. *Člověk a prostředí*. 1. vyd. České vysoké učení technické v Praze, 2005. s. 44.

energie. Jeden přechod uvolní velmi malé množství energie, ale tisíce těchto přechodů uvolní dostatečné množství energie, se kterou je možné dále pracovat. Množství získané energie závisí na několika faktorech, a to na rozměru plochy, na kterou dopadá sluneční záření, na jeho intenzitě a na typu fotovoltaického panelu. Všechny články dodávají stejnosměrný proud.

V projektu byly použity fotovoltaické systémy konfigurace:

- fotovoltaické panely technologie polykrystal o výkonu $6 \times 210 \text{ W}_p$ na pohyblivých konstrukcích ve dvou osách
- fotovoltaické panely technologie monokrystal o výkonu $12 \times 240 \text{ W}_p$ na pohyblivých konstrukcích ve dvou osách
- fotovoltaické panely o elektrickém výkonu 1 kW_p na stacionárních konstrukcích
- fotovoltaické panely tenkovrstvé technologie o výkonu $6 \times 145 \text{ W}_p$ na pohyblivých konstrukcích

Natáčení pohyblivých konstrukcí můžeme řídit individuálně nebo automaticky.



Obrázek 2 Umístění solárních kolektorů na střeše budovy Perspektis 21

Technologie tepelných čerpadel v konfiguraci

- hybridní systém země-horizontální kolektory / voda o topném výkonu 10 kW s třemi chladicími okruhy osazenými třemi různými kompresory (každý o výkonu 10 kW)

- hybridní systém země-vrty / voda o topném výkonu 10kW s třemi chladícími okruhy osazenými třemi různými kompresory (každý o výkonu 10kW)
- hybridní systém vzduch / voda o topném výkonu 10kW s třemi chladícími okruhy osazenými třemi různými kompresory (každý o výkonu 10kW)

Samotné technologie tepelných čerpadel jsou opatřeny sérií měřících zařízení, která zajišťují snímání dat prakticky za každým komponentem. Speciálně vyvinutý software a řídicí jednotka zajišťují sběr, aktualizaci a vizualizaci těchto dat. Některé údaje jsou z naměřených hodnot dopočítávány.



Obrázek 3 Horizontální kolektory k tepelným čerpadlům

Celkové náklady na tento projekt činily 1.232.418,- EUR. Z norského grantu bylo prostřednictvím Norského Finančního Mechanismu zapláceno 1.008.416,- EUR. Magistrát Hl. města Prahy se podílel na financování tohoto projektu částkou 224.002,- EUR.

Kurzy pro školy a veřejnost

Hlavním cílem celého projektu je výchova a vzdělávání v oblasti obnovitelných zdrojů energie. Vzdělávání probíhá formou e-learningových kurzů, které byly vytvořeny předními odborníky převážně z vysokých škol. Obsah každého kurzu je zpracován zábavnou a srozumitelnou formou pro daný stupeň vzdělání. Je v nich využito animací různých dějů, které jsou pro žáky srozumitelnější a názornější. Kurzů je celkem pět.

Kurz č. 1 Solární energie

Kurz č. 2 Větrná energie

Kurz č. 3 Vodní energie

Kurz č. 4 Biomasa/fytomasa

Kurz č. 5 Geotermální energie



Obrázek 4 Titulní strana e-learningového kurzu Perspektis 21⁹

Žáci ve vzdělávacím centru mají možnost setkat se s výše zmiňovanými technologiemi na vlastní oči. Díky centrálnímu speciálnímu systému mohou vidět konkrétní data, kolik energie produkuje každý systém a s těmito daty mohou dále pracovat. (Perspektis 21, O projektu)

Žáci SŠ-COPHT během studia absolvují všechny kurzy a exkurzi s odborným výkladem. Většinou je navštěvují ve druhém ročníku studia a nejlepší absolventi jsou oceněni na radnici v Praze 9 spolu se žáky s nejlepšími studijními výsledky či žáky, kteří reprezentovali naši školu na jiných soutěžích a výstavách. Kromě kurzů mají možnost centrum využívat i v rámci jiných projektů. V projektu Enersol žáci naší školy využili vzdělávací centrum pro zpracování své práce na téma úspory energie, fotovoltaické systémy a geotermální čerpadla. Vzdělávací centrum Perspektis 21 slouží také žákům ostatních, nejčastěji středních škol. Toto centrum využívají též vyučující některých odborných předmětů elektrotechnického zaměření.

⁹ Titulní strana. *Perspektis 21* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: <http://www.perspektis21.cz/>

1.2.3 Recyklohraní

Naše škola je zapojena do projektu Recyklohraní od roku 2008. V roce 2012 byl projekt propojen s projektem „Uklid’me si svět“, a tím se změnil jeho název na „Recyklohraní aneb Uklid’me si svět“. Jedná se o školní vzdělávací program organizovaný pod záštitou MŠMT, jehož cílem je prohlubování znalostí žáků v oblasti třídění a recyklace odpadů. Na projektu spolupracují firmy Asekol, Ekobat, Elektrowin, Ekolamp a EKO-KOM. Díky těmto společnostem, mají účastníci projektu možnost setkat se s tříděním elektroodpadu osobně při odborných exkurzích. Projekt je organizován jako soutěž škol. Je rozdělen do kategorií dle stupně vzdělávání na MŠ, ZŠ a SŠ. V současné době je do něj celkem zapojeno 3 290 škol z celé ČR. (Recyklohraní, Co je Recyklohraní, aneb Uklid’me si svět?) Školy plní zadané úkoly na různá témata související s recyklací odpadu. Za splnění úkolu jsou škole připsány body. Během školního roku školy sbírají elektroodpad, baterie, mobily a nově také použité tonery. Za odvoz těchto komodit získávají body (v závislosti na množství). Svoz je objednáván elektronicky a je zdarma. Dále jsou vyhlašovány mimořádné akce, jako např. Věnuj mobil nebo dvojnásobné množství bodů za sběr baterií v určeném časovém úseku. Školám jsou také nabízeny exkurze do firem zabývajících se recyklací odpadu. Občas jsou v rámci tohoto projektu pořádány také výstavy. Se žáky jsem navštívila výstavu historického elektroodpadu a výstavu světelných zdrojů. Na výstavě historického elektroodpadu nazvané „Muzeum spotřebičů“ měli žáci možnost shlédnout staré televizory, rádia a spoustu dalších spotřebičů, většinu si mohli sami i vyzkoušet. Dominantou výstavy byl „Šrotonátor“, obří postava vyrobená z elektroodpadu. Součástí výstavy bylo také plnění úkolů. Musím říci, že tato výstava se žákům velmi líbila.



Obrázek 5 Návštěva výstavy historických elektrospotřebičů

Navštívili jsme také výstavu světelných zdrojů, kde žáci obdivovali staré zápalky a žárovky.

Naše škola si drží delší dobu prvenství ve sběru elektroodpadu. Díky tomuto umístění jsem měla možnost zúčastnit se dvoudenní vzdělávací akce pro učitele, během níž jsme navštívili třídicí baterií, provoz na recyklaci elektroodpadu a třídicí plastů. Součástí byly také workshopy pořádané firmami Asekol, Ekobat, Elektrowin. Za dva dny jsem se dozvěděla spoustu informací o recyklaci odpadu, které jsem pak mohla předávat žákům. Musím přiznat, že to pro mne bylo velice inspirující.

Každý rok je prováděno „vyúčtování“, kolik odpadu škola předala k recyklaci a kolik se tím ušetřilo energie. Toto vyúčtování vyvěšuji žákům na nástěnku i jej zveřejňuji v televizích umístěných na chodbách školy. Žáci tak mají zpětnou vazbu a vidí, jak prospěšné pro životní prostředí bylo odevzdání jejich vysloužilých spotřebičů.

Tohoto projektu mají možnost účastnit se všichni žáci i učitelé naší školy, a to sběrem vysloužilých elektrospotřebičů a baterií. Do plnění úkolů zapojuji různý počet žáků, dle typu úkolu, času a náročnosti. Při plnění posledního úkolu byli zapojeni žáci pěti tříd, kteří prováděli ve svých třídách průzkum. Zjišťovali, kolik a jakého stáří jsou elektrozařízení, která mají doma. Několik žáků z druhého ročníku poté získané údaje zpracovávalo a vyhodnocovalo.

Odměny získané z tohoto projektu používá škola pro odměňování žáků a zkvalitňování výuky. Tímto způsobem jsme získali pěkné odborné knihy, notebook, fotoaparát, kameru, kalkulačky a spoustu dalších věcí.

Tento projekt je přínosný nejen v oblasti vzdělávání, ale je užitečný i pro společnost. Obvykle končí baterie ve směsném odpadu, avšak takto jsou předány zpracovateli a ještě za to žáci získají odměnu. V neposlední řadě slouží projekt také pedagogům, a to zejména jako zdroj informací a materiálů pro výuku.

1.2.4 Den Země

Naše škola se již šest let účastní úklidu lesa v Klánovicích. Tuto akci pořádá ZO ČSOP Stopa Klánovice. Spolu s kolegyní chodíme se žáky uklízet trasu naučné stezky v Klánovicích. Každoročně se akce účastní přibližně 20 žáků. Účast je dobrovolná. Koná se vždy v pondělí kolem 22. dubna, na který připadá Mezinárodní svátek Den Země. Začátek akce je v 16 hodin a ukončení cca v 19 hodin. Na předem určené trase sbíráme se žáky odpadky. Nasbírané pytle s odpadky necháváme na stanovištích, odkud jsou následující den sváženy pracovníky MČ Klánovice. Někteří žáci se této akce účastní opakovaně. Mohou tak porovnat množství odpadu, které nasbírali. V posledních třech letech oproti dřívějším rokům odpadu ubylo. V loňském roce jsme nasbírali pět velkých pytlů odpadků. Díky této akci si žáci uvědomí, jaké množství odpadků je kolem nás. Pevně doufám, že v budoucnosti sami odpadky nikde odhazovat nebudou.



Obrázek 6 a 7 Akce Den Země – úklid lesa v Klánovicích

1.2.5 Spolupráce se sdružením Arnika

Se sdružením Arnika jsem se zkontaktovala před několika lety. Zaujala mě výstava o toxických odpadech. Jednalo se o putovní výstavu, která byla zdarma zapůjčována školám. Byl to soubor fotografií o toxickém odpadu s komentářem. Po zhlédnutí této výstavy jsem kontaktovala autora Ing. Milana Havla. Dohodla jsem se s ním na uspořádání přednášky pro žáky naší školy. Přednáška byla spojena s další výstavou s názvem „Předcházej a recykluj“, kterou jsme měli také zapůjčenou. Byla velmi zajímavá, žáky zaujala, a proto jsme ji opakovali. V následující hodině předmětu Základy ekologie si žáci prakticky vyzkoušeli výrobu ručního papíru. V současné době máme ve škole zapůjčeny dvě výstavy a to: Řeky a povodně a Voda v krajině. Tyto výstavy průběžně navštíví většina žáků naší školy a také žáci pražských škol, kteří se budou účastnit pražské konference Enersol 2015. Výstava bude součástí doprovodného programu. Aby si žáci zapamatovali důležité informace, vytvořila jsem pracovní list, do kterého si vyplňovali požadované údaje. Pro pražskou konferenci jsem tento list zkrátila. Ze správných odpovědí budou losovány tři správně vyplněné listy, jejichž autoři budou odměněni drobnou cenou. Výstavu jsme využili i při interaktivních dnech otevřených dveří, kdy naši školu navštívili žáci základní školy.



Obrázek 8 Výstava Řeky a povodně – interaktivní den otevřených dveří

Pro letošní školní rok jsem ještě zajistila ve sdružení Arnika tři přednášky na téma Stromy ve městě. Pro příští školní rok plánuji zapůjčení dvou výstav „Předcházej a recykluj“ a „Odpad jako surovina“. Pokud to bude možné, ráda bych tyto výstavy doplnila přednáškami o odpadech. Spolupráce se sdružením Arnika je skvělá, výstavy

jsou pěkně zpracovány a přednášky odborníků tohoto sdružení jsou velmi zajímavé a poutavé.

1.2.6 Exkurze

Každý školní rok se žáky navštívíme v rámci environmentální výchovy zařízení, v nichž se zpracovává odpad či vyrábí energie. V minulosti jsme navštívili např. spalovnu komunálního odpadu v Malešicích ZEVO. Žáky tato návštěva velmi zaujala. Překvapilo je, množství odpadků se zbytečně spaluje. Viděli spalovat odpadky, které se dají recyklovat.

Dále pravidelně navštěvujeme Pražské služby v Praze 9, kde si lze prohlédnout linku na demontáž televizních a monitorových obrazovek a seznámit se s využitím dalších komponentů z vyřazené video a počítačové techniky.

Návštěva hnědouhelné elektrárny v Mostě, byla zajímavá, žáci si uvědomili, kolik nevýhod má výroba energie spalováním hnědého uhlí.

Prohlídka vodní elektrárny v Písku se žákům líbila, stejně tak jako návštěva vodní elektrárny v Poděbradech. Obě návštěvy byly spojeny s vycházkou po okolí, tím si žáci mohli ověřit přínos těchto elektráren pro životní prostředí z pohledu znečištění.

Pražská zoologická zahrada je místem, které často navštěvujeme. Žáci tuto návštěvu velmi vítají. Zadáváme jim úkoly, které v průběhu návštěvy plní a ve škole pak na dané téma vedeme diskuzi.

Každý rok v jarních měsících procházíme naučnou stezku v Klánovicích. Jelikož tento les chodíme pravidelně uklízet, žáci mají k této lokalitě bližší vztah a rádi tam jezdí. Mají větší zájem o informace o životě v těchto místech.

Pokud nám to dovolí časové možnosti, navštěvujeme se žáky Ekofestival na náměstí Míru v Praze 2, kde mají žáci možnost dozvědět se spoustu zajímavých informací, ale také si během různých her prověřit své znalosti. Zde se setkají i s výrobky Fair Trade.

1.2.7 Projekt „Naučíme Vás, jak být efektivnější“

Projekt probíhal ve dvou letech a to ve školním roce 2011/12 a 2012/13. Cílem bylo vzdělávání ředitelů škol, koordinátorů EVVO, pracovníků zřizovatelských organizací a žáků středních škol. V rámci projektu byly ve spolupráci s odborníky na danou tematiku vytvořeny výukové materiály, které byly k dispozici všem účastníkům. Jednalo se o témata: úspory energií, šetrný provoz škol, nízkonákladová opatření,

obnovitelné zdroje energie a udržitelný rozvoj. Vzdělávání probíhalo formou odborných seminářů, které vždy byly zakončeny diskuzí s odborníky. Semináře probíhaly ve spolupracujících regionálních centrech po celé ČR. Semináře pro účastníky z Prahy probíhaly u nás ve škole, jelikož je naše škola regionálním centrem pro Prahu.

Projektu se zúčastnilo: 156 ředitelů středních škol, 296 koordinátorů EVVO, 98 pracovníků zřizovatelských institucí a 801 studentů. Řídícím orgánem tohoto projektu bylo MŽP ČR. (Výroční zpráva SŠ-COPTH za rok 2013)

1.2.8 Environmentální výchova ve výuce

Na environmentální výchovu je v naší škole kladen velký důraz. U všech oborů vzdělání je v ŠVP zařazena jako samostatný předmět a také jako průřezové téma v odborných předmětech. Např. obor vzdělání Chemik operátor má jako samostatný předmět Základy ekologie a dále je ekologie zahrnuta do předmětu Technologie, Chemie, Biologie, Farmakologie a Odborný výcvik. U žáků studujících elektrotechnické obory je do výuky zařazen předmět Chemie a ekologie a dále v předmětech Elektronika, Materiály technologie, Elektroenergetika, Užití elektrické energie, Technologie a Odborný výcvik. Žáci studující obor vzdělání Mechanik opravář motorových vozidel, mají ve studijním plánu zařazen předmět Chemie a ekologie a dále je environmentální výchova zařazena jako průřezové téma do předmětů Automobily, Opravárenství a diagnostika a Základy elektrotechniky.

Ve výuce ekologie je často využívána didaktická technika jako jsou např. dataprojektory a interaktivní tabule. Výklad učiva je doplňován prezentacemi a promítáním různých filmů. Jako domácí příprava je žákům zadáváno zpracovávání referátů, které poté představují svým spolužákům. Pro zpestření výuky si žáci na internetových stránkách www.hraozemi.cz, zjišťují svou ekologickou stopu. Doporučenou učebnicí pro výuku ekologických předmětů je na naší škole učebnice pro střední školy Základy ekologie a ochrany životního prostředí, jejímž autorem je Martin Braniš, vydaná nakladatelstvím Informatorium roku 2004.

1.2.9 Vzdělávání pedagogů

Jako koordinátorka EVVO se účastním různých vzdělávacích aktivit. Spolu s kolegyní jsme se opakovaně účastnily seminářů a workshopů pořádaných sdružením Tereza a každoročních konferencí na téma Ekologická výchova. Pravidelně navštěvují spolu

s kolegy odborné semináře pořádané v rámci projektu Enersol. Účastnila jsem se také odborného semináře pořádaného firmou Aquatest a.s. „Sanace půd a vod“.

Všichni vyučující naší školy absolvovali školení o projektu Perspektis 21. Někteří kolegové využívají technologie tohoto projektu ve výuce odborných předmětů.

V letošním školním roce se několik učitelů zúčastnilo exkurze, kterou pořádala Hospodářská komora ČR, do elektráren po celé ČR.

Nezanedbatelným vzděláváním učitelů v environmentální výchově je samostudium. K dispozici mají učitelé časopis NIKA, materiály vytvořené v rámci projektu „Naučíme Vás, jak být efektivnější“ a z projektu „Zelený most“ dále také soubor textů včetně pracovních listů tzv. EKOABECEDU získanou z Recyklohraní. Vyučující čerpají také z odborné literatury a velmi často z internetu, např. na stránkách sdružení Arnika, Zelený kruh, Recyklohraní, MŽP ČR a dalších. Své poznatky si mezi sebou často předávají.

1.2.10 Ostatní aktivity

V naší škole na environmentální výchovu klademe velký důraz a snažíme se vést žáky k uvědomění si její důležitosti. Na chodbách ve všech budovách školy včetně hospodářské budovy jsou umístěny lisy na PET lahve a nádoby na tříděný odpad. Dále jsou v budovách instalovány sběrné nádoby na baterie, drobný elektroodpad, použité tonery a cartridge.

Na hlavní chodbě je velká nástěnka věnovaná výhradně environmentální výchově. Umisťuji na ni nové informace týkající se probíhajících projektů, např. aktuální úkoly Recyklohraní, pravidla projektu Enersol apod. Zveřejňuji zde také každoroční vyúčtování Recyklohraní. Nástěnku obohacuji různými zajímavostmi, např. kolik obsahuje mobilní telefon vzácných kovů, nové způsoby výroby elektrické energie, kde je zajímavá příroda, tipy na vycházku, na výstavu či zajímavou přednášku.



Obrázek 9 Nástěnka s ekologickou tematikou

Kromě třídění odpadu, což se nám částečně daří, se žáky také nepravidelně uklízíme okolí školy. Často se v okolí nachází spousta odpadků a bohužel je tam většinou odhazují naši žáci. Snažíme se, aby si své chyby uvědomili, ale je to velmi zdoluhavý proces.

V neposlední řadě bych chtěla zmínit jednorázové akce, jako byla třeba výstava fotografií na Kampě Země krásná neznámá v roce 2006. Z této akce žáci vypracovali referáty. Nejzdařilejší byly umístěny na nástěnce spolu s fotografiemi.

V minulém školním roce jsme se zaregistrovali do projektu Přírodovědci. Zatím jsme využili pouze dvě akce nabízené v rámci tohoto projektu, proto jej neuvádím mezi pravidelné aktivity. Ráda bych ale, aby se pravidelnými staly. Jedná se o velmi zajímavý projekt nabízející spoustu různých akcí a vzdělávacích programů jak pro žáky, tak pro učitele. *„Přírodovědci jsou komunikačním projektem Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, který představuje prostřednictvím atraktivních vizuálů čtyři sekce PřF UK – biologii, chemii, geografii a geologii. Vizuální styl, který se hrdě hlásí k fantasy literárním i filmovým odkazům a jenž není svým zpracováním příliš standardní pro české univerzitní prostředí, vytvořil pro PřF UK ateliér DRAWetc.*

Každému z hlavních sekčních vizuálů dominuje postava přírodního „elementa“, tvora, jenž vykazuje znaky typické pro dané téma. Všechny přírodní „elementy“ pozorují děti-přírodovědci a jejich prostřednictvím objevují a poznávají čtyři oblasti PřF UK. Všechny grafické návrhy byly připomínkovány předními odborníky z fakulty, a tak pokud si nadšenci dají práci, objeví na nich nejen ústřední fantasijní tvory, ale

především plno reálných struktur, objektů, přírodních procesů či chemických vzorců látek, s nimiž se běžně setkáváme. Vizuál, stejně jako celý projekt Přírodovědci, tak není jen "pouhým" obrazem, ale i zábavně naučnou skrývačkou pro ty, kteří mají chuť objevovat, jak je tomu ostatně u všech přírodovědných oborů".¹⁰ Já jsem se žáky 2. ročníku oboru vzdělání Chemik operátor, navštívila Hrdličkovo muzeum právě díky tomuto projektu. V letošním školním roce se žáci 2. a 3. ročníku výše uvedeného oboru vzdělání zúčastnili přednášky na Přírodovědecké fakultě UK na téma „Jak se dělá pitná voda“. V letošním školním roce bych ráda ještě objednala přednášku „Globální změny a jejich dopad na vodní ekosystémy“. Chtěla bych, aby se této přednášky zúčastnili žáci jak oboru Chemik operátor tak i oboru Automechanik. Domnívám se, že v rámci budoucího povolání bude pro tyto žáky užitečná. Pro vyučující chemických oborů bych ráda zapůjčila UV-Vis spektrofotometr, aby se s ním blíže seznámili a poté jeho činnost předvedli žákům. Tento přístroj se používá nejen pro stanovení barviv v potravinách, ale také při rozbořech znečištěné vody. Další aktivity pro tento školní rok budu objednávat po dohodě s kolegy z místa výkonu Poděbradská 1 a Fišpanka. (Přírodovědci, O projektu)

¹⁰ O projektu. *Přírodovědci* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/o-projektu>

2 Praktická část

2.1 Dotazníkové šetření

Cílem mé bakalářské práce je zmapování aktivit, které SŠ-COPTH dělá v rámci environmentální výchovy a zajištění zpětné vazby zda jsou tyto aktivity dostačující. Souhrn těchto aktivit je uveden v teoretické části. Praktická část je tvořena dotazníkovým šetřením.

Dotazník je určen žákům tříletých a čtyřletých oborů vzdělání. Otázky byly vytvořeny tak, aby byly zvládnutelné pro obě skupiny žáků. Dotazníkové šetření jsem prováděla se žáky druhých, třetích a čtvrtých ročníků. Žáky prvních ročníků jsem do šetření nezahrnula, jelikož ještě nemají probráno všechno učivo v předmětech Základy ekologie či Chemie a ekologie a jejich odpovědi by zkreslily výsledky mého šetření.

2.1.1 Cíl dotazníkového šetření

Dotazník je rozdělen do tří částí.

1. Část – je určena k prověření teoretických vědomostí žáků
2. Část – je zaměřena na zjištění, zda získané poznatky žáci uplatňují i prakticky jak ve škole, tak i v soukromém životě a na zhodnocení environmentální výchovy na SŠ-COPTH
3. Část – v této části jsem dala prostor žákům pro jejich náměty a nápady

2.1.2 Metoda dotazníkového šetření

Šetření jsem mezi studenty prováděla dotazníkovou formou. Dotazník je uveden v příloze 1.

Dotazník má celkem 24 otázek a každá z otázek má několik možností odpovědi – a, b, c, d, e, f, g, h, i dle typu otázky. Pouze ve třetí část mají žáci možnost výběru otevřené či uzavřené odpovědi. Vyhodnocení je provedeno statisticky a všechny odpovědi mají stejnou váhu a důležitost.

2.1.3 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření jsem provedla na všech třech místech výkonu SŠ-COPTH. Před vyplněním dotazníku jsem žáky seznámila s účelem dotazníkového šetření a se způsobem zaznamenávání odpovědí. Po odevzdání dotazníků jsem žákům objasnila

správné odpovědi. Dotazník vyplnilo celkem 326 studentů z 15 tříd. Počty žáků jednotlivých oborů vzdělání jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka č. 1 Počet zúčastněných žáků tříletých oborů s výučním listem

Učební obory	Počet žáků v ročníku		Počet odpovídajících žáků v učebních oborech
	2. ročník	3. ročník	
Automechanik	44	36	80
Elektrikář - silnoprůd	22	29	51
Celkem odpovědí	76	65	131

Tabulka č. 2 Počet zúčastněných žáků čtyřletých oborů s maturitou

Studijní obor	Počet žáků v ročníku			Počet odpovídajících žáků v maturitních oborech
	2. roč.	3. roč.	4. roč.	
Chemik operátor	13	22	17	52
Mechanik elektrotechnik	25	15	25	65
Ekonomika a podnikání	25	17	26	68
Celkem odpovědí	63	54	68	185

Tabulka č. 3 Celkový počet zúčastněných žáků

Obor vzdělání	Počet odpovědí v ročníku			Počet odpovídajících žáků v maturitních a učebních oborech
	2. roč.	3. roč.	4. roč.	
Chemik operátor	13	22	17	52
Mechanik elektrotechnik	25	15	25	65
Ekonomika a podnikání	25	17	26	68
Automechanik	44	36	-	80
Elektrikář - silnoprůd	22	29	-	51
Celkem žáků	139	119	68	326

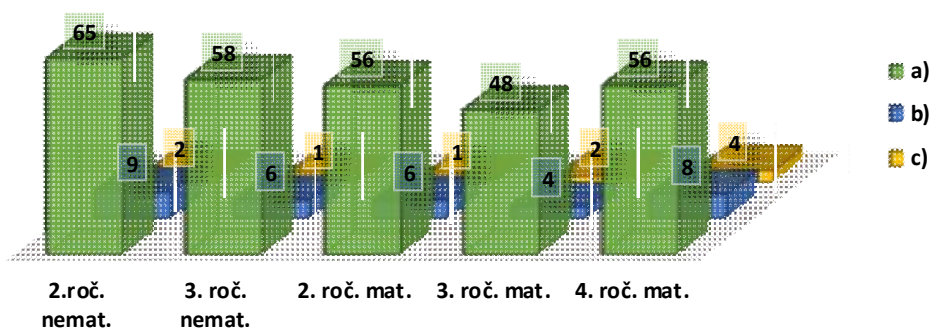
Otázky a jejich grafické a stručné slovní vyhodnocení - část A

V části A jsem se zaměřila na zjištění znalostí, které by žáci měli nabýt ve výuce ekologie. Otázky jsou nastaveny tak, aby na ně byli schopni odpovědět žáci maturitních i nematuritních oborů vzdělání.

Otázka č. 1 Ekologie je:

- a) věda zabývající se zkoumáním vzájemných vztahů mezi organismy a prostředím
- b) organizace zabývající se ochranou životního prostředí
- c) věda zabývající se jen ochrannou přírodou

Graf č. 1

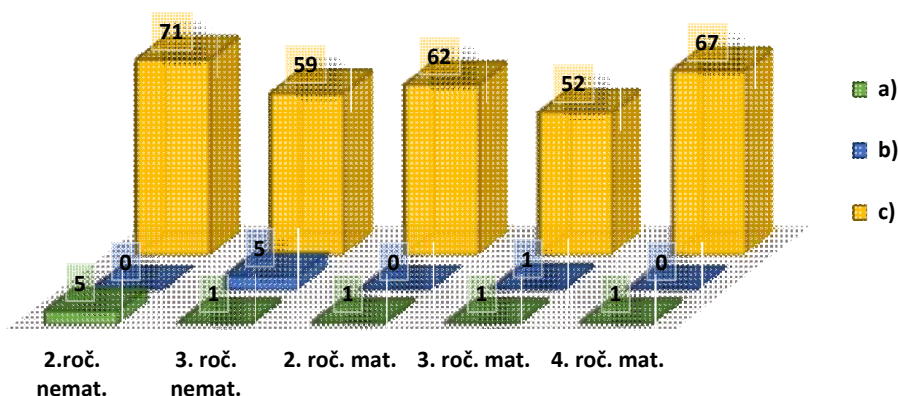


Na tuto otázku odpovědělo 87 % žáků správně a 13 % chybně. Překvapivě nejvíce chybných odpovědí měli žáci 4. ročníku 17 % a nejnižší počet chybných odpovědí měli žáci 3. ročníku nematuritních oborů a to necelých 11 %. Výsledky vyplývající z grafu považuji za neuspokojivé, je třeba, aby vyučující častěji při výuce opakovali tuto otázku. Většinou je zodpovězena a vysvětlena hned na začátku výuky předmětu Základy ekologie a Chemie a ekologie a poté se již příliš neopakuje.

Otázka č. 2 Les je:

- a) nepřírodní ekosystém
- b) není ekosystém
- c) je přírodní ekosystém

Graf č. 2

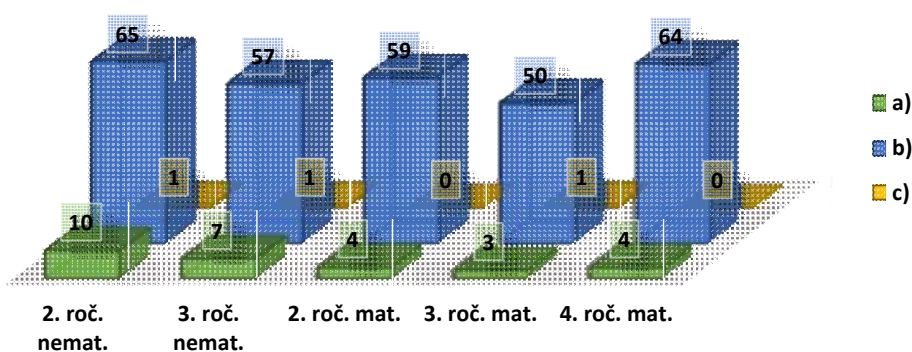


Při zodpovídání této otázky žáci téměř nechybovali. Chybné odpovědi tvoří pouze 4,6 % z celkového počtu odpovědí.

Otázka č. 3 Ozónová díra je:

- a) Nedostatek kyslíku v atmosféře
- b) Oblast se sníženou koncentrací ozónu
- c) Oblast na Zemi se zvýšenou teplotou

Graf č. 3

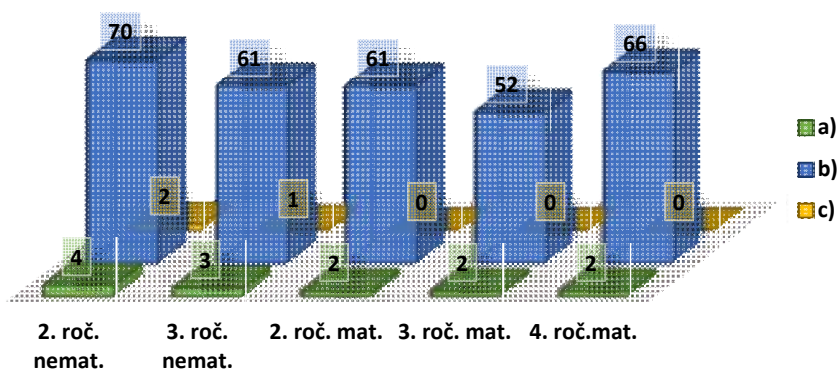


Nejvíce chybných odpovědí bylo u žáků nematuritních oborů ve druhém a třetím ročníku. Tvořily 61 % ze všech chybných odpovědí. Bohužel žáci nematuritních oborů mají celkově horší studijní výsledky, což potvrzují i hodnoty vyplývající z grafu.

Otázka č. 4 Důsledkem skleníkového jevu je:

- a) Ochlazování planety Země
- b) Globální oteplování
- c) Žádný důsledek nemá

Graf č. 4

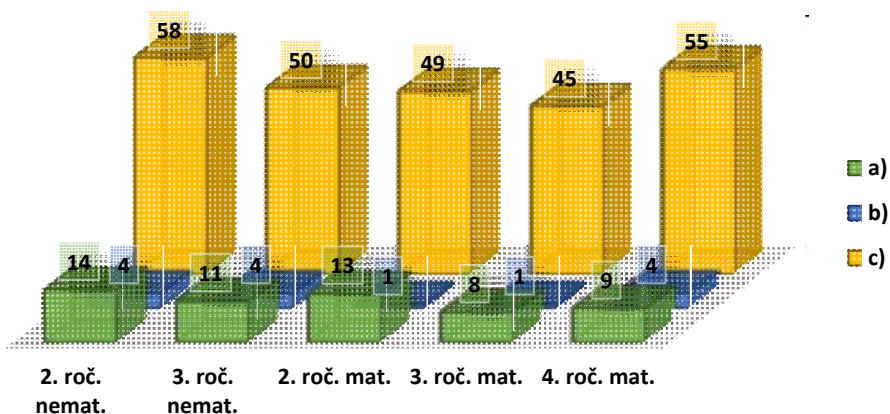


Znalostí o problematice globálního oteplování mají žáci dostatek jak je vidět z počtu správných odpovědí. Tyto odpovědi tvoří 95 % z celkového počtu.

Otázka č. 5 Mezi skleníkové plyny nepatří:

- a) Methan
- b) Oxid uhličitý
- c) Kyslík

Graf č. 5

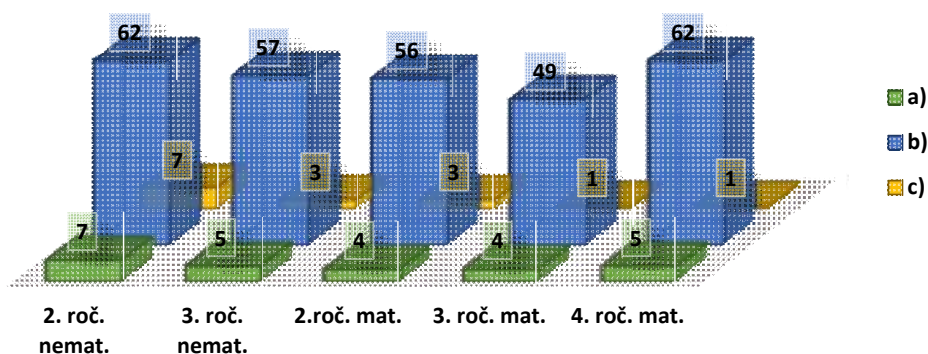


V této otázce žáci chybně přečetli otázku, přestože byli před začátkem upozorněni, ať otázky pořádně čtou. Bohužel byli nepozorní, proto je tak velký počet nesprávných odpovědí. Nedomnívám se, že by to bylo neznalostí správné odpovědi. Celkový počet chybně zodpovězených otázek tvořil u žáků nematuritních oborů 10 % a u žáků maturitních oborů 11 % z celkového počtu odpovědí.

Otázka č. 6 Mezi obnovitelné zdroje energie nepatří:

- a) Energie větru
- b) Energie získaná spalováním hnědého uhlí
- c) Energie geotermální

Graf č. 6

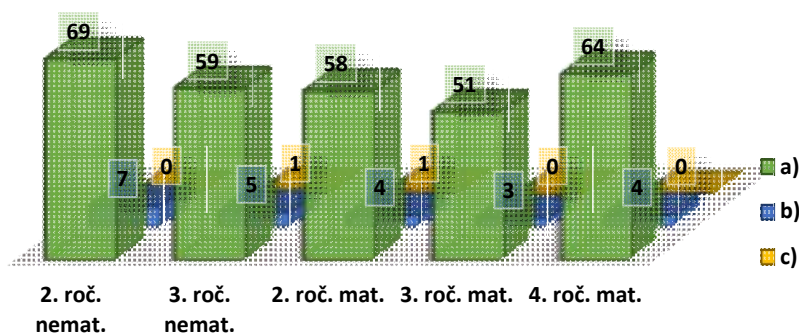


Na výše uvedenou otázku většina žáků odpověděla správně. Nejvíce chybných odpovědí uvedli žáci 2. ročníku nematuritních oborů. Důvodem takového počtu chybných odpovědí je nezájem žáků o studium ekologie a samozřejmě také menší množství zkušeností oproti žákům vyšších ročníků.

Otázka č. 7 Energie biomasy patří:

- a) Obnovitelné zdroje energie
- b) Neobnovitelné zdroje energie
- c) Nepatří ani do jedné skupiny

Graf č. 7

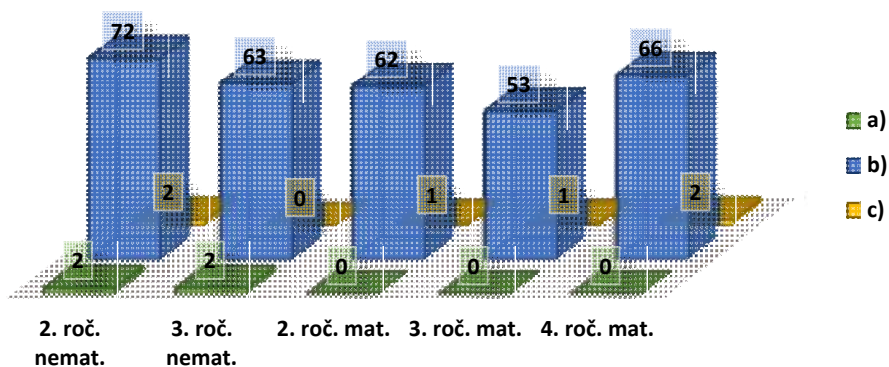


Při zodpovídání této otázky se dopustilo 7,6 % žáků chybných odpovědí z celkového počtu dotazovaných žáků. Domnívám se že, někteří žáci nevěděli co je energie biomasy a své odpovědi tipovali.

Otázka č. 8 Využití odpadu k další potřebě se nazývá:

- a) Rekuperace
- b) Recyklace
- c) Renovace

Graf č. 8

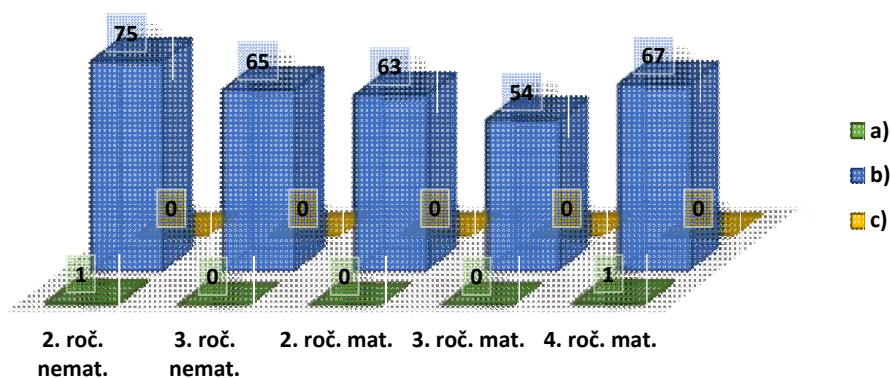


Přestože odpověď na tuto otázku byla velmi jednoduchá, několik žáků odpovědělo chybně. Nejvíce chybných odpovědí uvedli žáci druhého ročníku nematuritního oboru vzdělání. Tento počet sice není vysoký, ale očekávala jsem, že se chyb nikdo nedopustí.

Otázka č. 9 V ČR jsou kontejnery na plast označeny:

- a) Zelenou barvou
- b) Modrou barvou
- c) Žlutou barvou

Graf č. 9

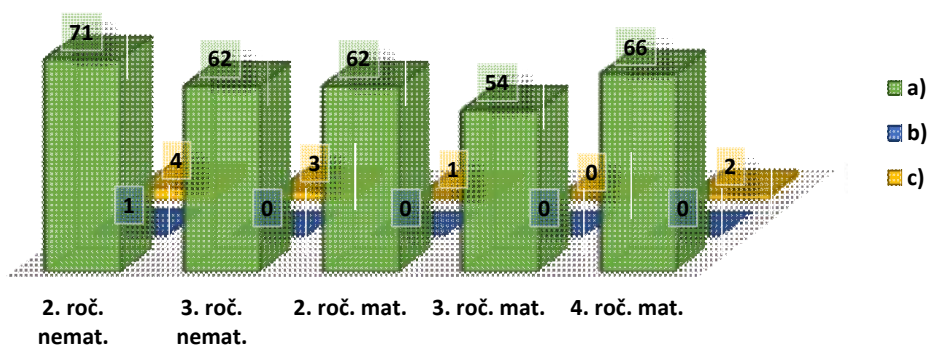


Z celkového počtu odpovědí byly pouze 2 odpovědi chybné. Tento počet považuji za velmi uspokojivý.

Otázka č. 10 Drobný elektroodpad:

- a) Patří do červeného kontejneru
- b) Patří do směsného odpadu
- c) Musí se odevzdat pouze ve sběrném dvoře

Graf č. 10

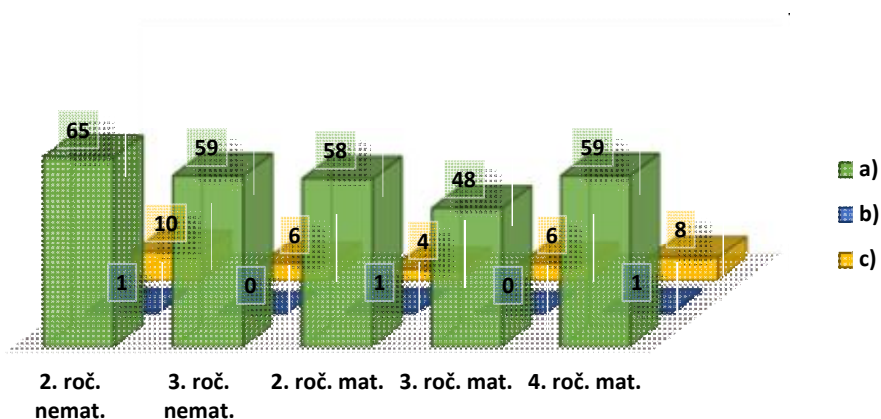


Pouze žáci 3. ročníku maturitních oborů vzdělání odpověděli na danou otázku všichni správně. Červenou popelnicí na drobný elektroodpad mají žáci umístěnou přímo ve škole, ve všech třech budovách školy. Z tohoto důvodu jsem očekávala ještě více správných odpovědí.

Otázka č. 11 Elektrospotřebiče s nízkou energetickou náročností se označují písmenem:

- a) A
- b) B
- c) C

Graf č. 11

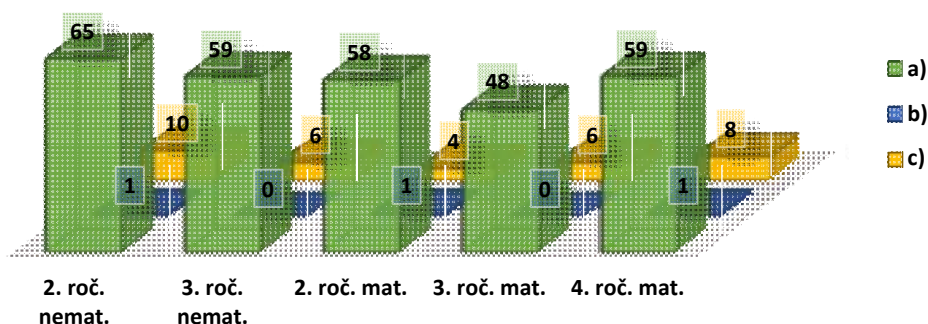


Informovanost žáků o značení elektrospotřebičů považuji za nedostačující, jak vyplývá z grafu. Počet chybných odpovědí je příliš vysoký ve všech dotazovaných skupinách žáků.

Otázka č. 12 Pojem Fair trade znamená:

- a) Spravedlivý obchod
- b) Obchod se zbožím s proslou záruční dobou
- c) Mezinárodní obchod

Graf č. 12



Počet správných odpovědí není nezanedbatelný, ale z mého pohledu jich mohlo být více. Tvořily 88 % z celkového počtu odpovědí. Na základě těchto výsledků, jsem se rozhodla, že připravím informace o Fair tradu a umístím je na nástěnku s ekologickou tematikou. Myslím si, že by mělo co nejvíce žáků o této problematice mít dostatek informací.

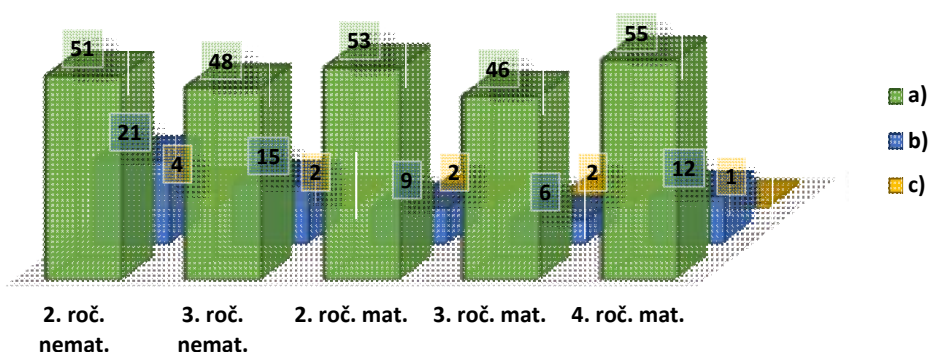
Otázky a jejich grafické a stručné slovní vyhodnocení - část B

V této části jsem se zaměřila na zjištění, jak žáci hodnotí environmentální výchovu na naší škole a jak své znalosti využívají v praxi.

Otázka č. 1 Znáám umístění nádob na tříděný odpad ve škole

- a) Ano, využívám je
- b) Ano, ale nevyžívám je
- c) Ne, nevím

Graf č. 13

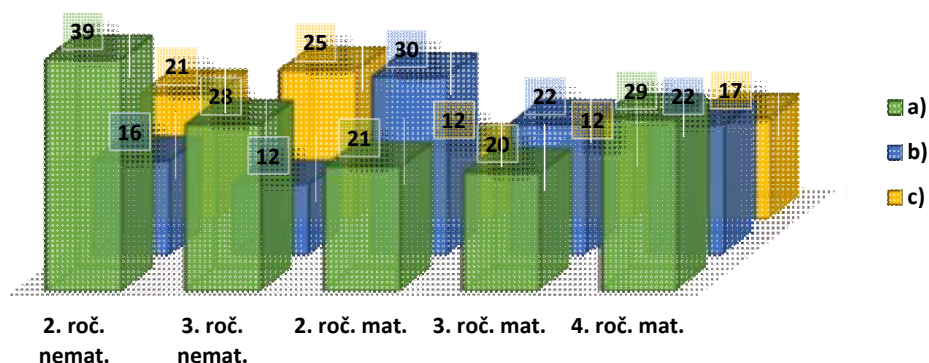


V této otázce žáci prokázali, že většina žáků ví, kde jsou ve škole kontejnery na tříděný odpad, ale ne všichni je bohužel využívají. Nejvíce odpovědi b) uvedli žáci druhých a třetích ročníků nematuritních oborů vzdělání. Tyto odpovědi tvořily 11 % z celkového počtu odpovědí. Bude třeba žákům znovu vysvětlit, proč mají odpad třídit.

Otázka č. 2 Použité tužkové baterie:

- a) Nosím do školy do sběrných nádob na chodbách
- b) Odnáším do sběrných nádob na veřejných místech (např. obchody)
- c) Vhazuji do směsného odpadu

Graf č. 14



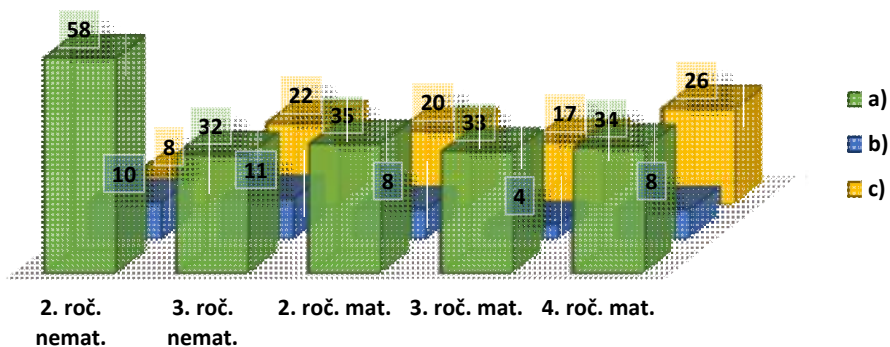
Přestože výsledky z grafu ukazují, že počet žáků, kteří nosí baterie do školy, není příliš velký, za minulý školní rok jsme odevzdali ke zpětnému odběru 43 kg baterií.

Překvapivý je vysoký počet žáků vyhazující baterie do směsného odpadu, jejich počet tvoří 26,7 % z celkového počtu odpovědí. Myslím si, že nejčastější příčinou proč žáci vyhazují baterie do směsného odpadu je lenost někam baterie donášet.

Otázka č. 3 Doma odpad:

- a) Třídíme
- b) Netřídíme
- c) Třídíme jen částečně

Graf č. 15

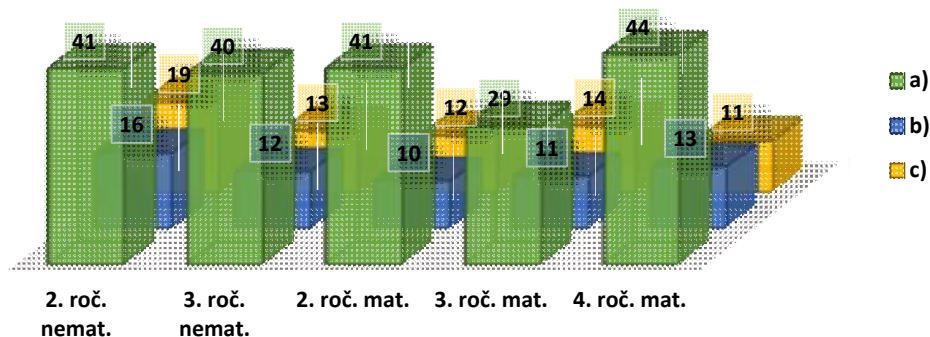


Z celkového počtu dotazovaných žáků odpovědělo 12,6 % žáků, že odpad doma netřídí vůbec. Z hodnot v grafu je vidět, že jsou žáci vedeni k třídění odpadu i doma.

Otázka č. 4 Výuka ve škole probíhá:

- a) Pouze v daném předmětu
- b) Ve více předmětech
- c) Ve více předmětech a také formou různých projektů

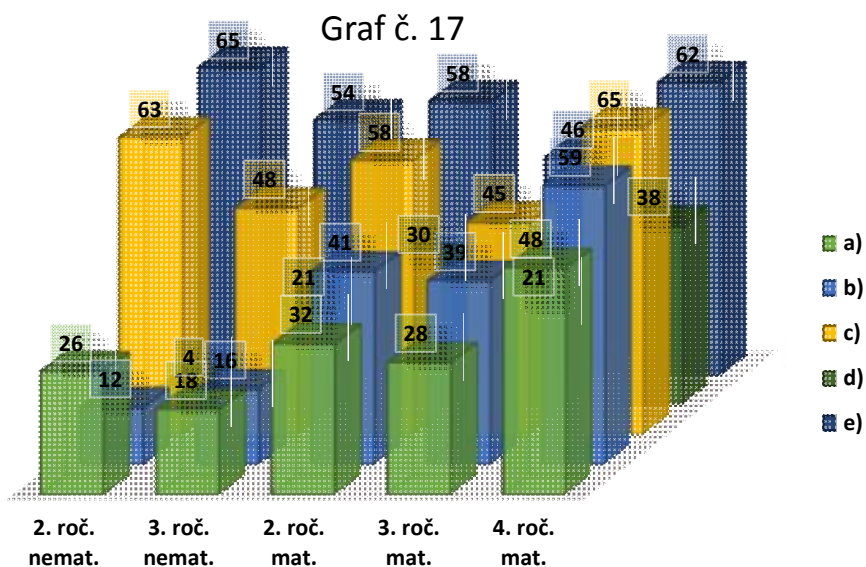
Graf č. 16



U otázky č. 4 uvedlo nejvíce žáků možnost a). Je tomu tak proto, že si žáci neuvědomují zařazení ekologie do jiných předmětů a ani pořádané projekty a akce si nespojují s výukou ekologie. Většina se domnívá, že výuka probíhá pouze v daném předmětu.

Otázka č. 5 Z pořádaných projektů a akcí školou znám:

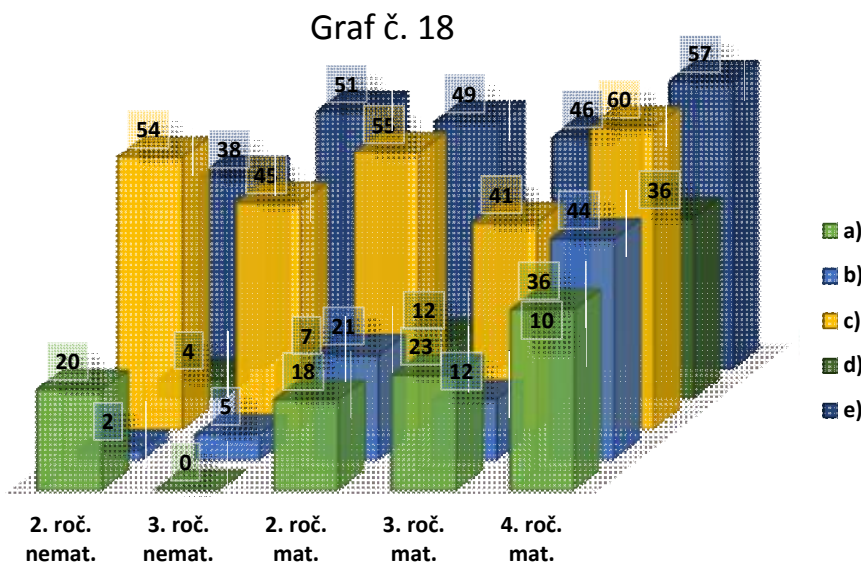
- a) Recyklohraní
- b) Enersol
- c) Kurzy Perspektis
- d) Den Země
- e) Nepravidelné akce – exkurze, výstavy



Celkem žáci zvolili 997 nabízených možností, u této otázky měli možnost volit více odpovědí. Nejvíce znají žáci exkurze a výstavy. Je to dáno zřejmě tím, že v době kdy vyplňovali dotazník, navštívili výstavu Řeky a povodně. Jako další s vysokým počtem odpovědí byly vybrány kurzy Perspektis 21 a to 279krát. Tuto možnost zvolilo 85,5 % žáků. Projekt Enersol zná 51 % žáků. Nejméně znají žáci akci Den Země. Zjistila jsem, že o úklidu lesa v Klánovicích vědí téměř všichni, ale nespojují si jej s názvem akce, kromě žáků, kteří se akce účastnili a jejich blízkých spolužáků.

Otázka č. 6 Z výše uvedených projektů a akcí jsem s zúčastnil/a:

- a) Recyklohraní
- b) Enersol
- c) Kurzy Perspektis 21
- d) Den Země
- e) Nepravidelné akce – exkurze, výstavy

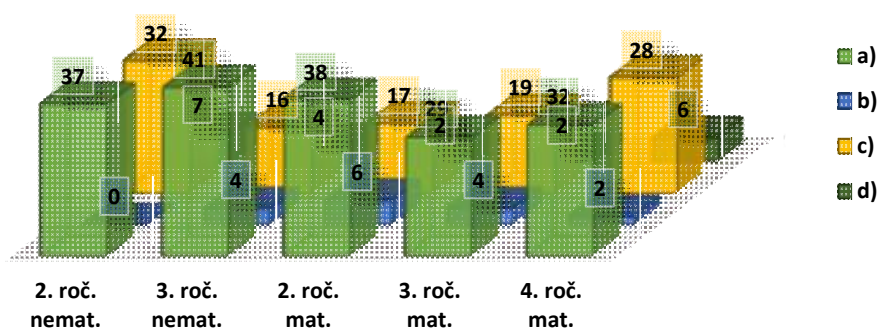


Nejvíce žáků se zúčastnilo kurzů Perspektis 21. Tuto možnost zvolilo 255 žáků, což činí 78,2 % z celkového počtu žáků, kteří se dotazníkového šetření účastnili. Někteří žáci tuto odpověď nezvolili jelikož si nevzpomněli, že tento kurz absolvovali. Projektu Enersol se zúčastnilo celkem 25,8 % žáků, což považuji za dobré. Zapojení do tohoto projektu obnáší zpracování projektu na dané téma. Do projektu Recyklohraní se zapojilo 29,7 % žáků. Jelikož je účast v projektu dobrovolná jsem s touto hodnotou celkem spokojená. Většinou úkoly zadávám v jedné či dvou třídách, pouze některé vyžadují zapojení většího počtu tříd. Třídy se snažím střídát, aby se průběžně během studia zapojilo co nejvíce žáků.

Otázka č. 7 Z mého pohledu se škola environmentální výchově věnuje:

- a) Dostatečně
- b) Příliš hodně
- c) Málo
- d) Nevěnuje vůbec

Graf č. 19

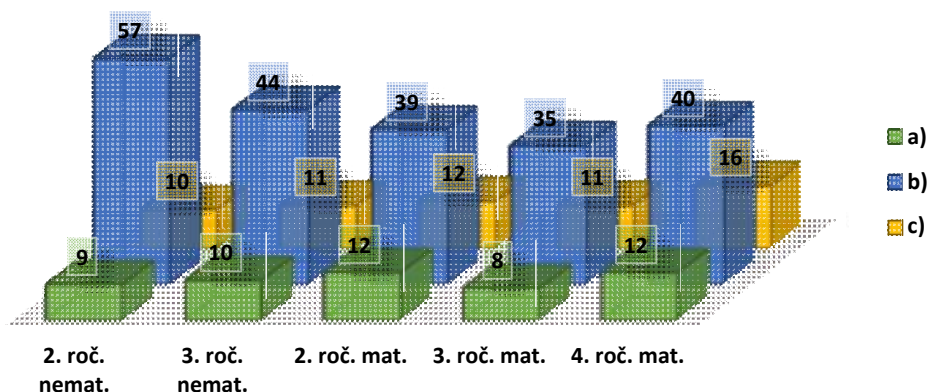


Environmentální výchovu hodnotí dostatečně 54 % dotazovaných žáků. Nejvíce žáků 2. ročníků nematuritních oborů vzdělání se domnívá, že se škola environmentální výchově věnuje málo, jedná se o 11 % žáků z celkového počtu. Odpověď c) uvedlo celkem 34 % dotazovaných žáků. Odpověď b) uvedlo pouze 5 % dotazovaných. Pouze 6,5 % žáků si myslí, že se škola věnuje environmentální výchově příliš.

Otázka č. 8 Výuku ekologie ve škole považují za:

- a) Zajímavou a zábavnou
- b) Průměrnou
- c) Nudnou a nezajímavou

Graf č. 20

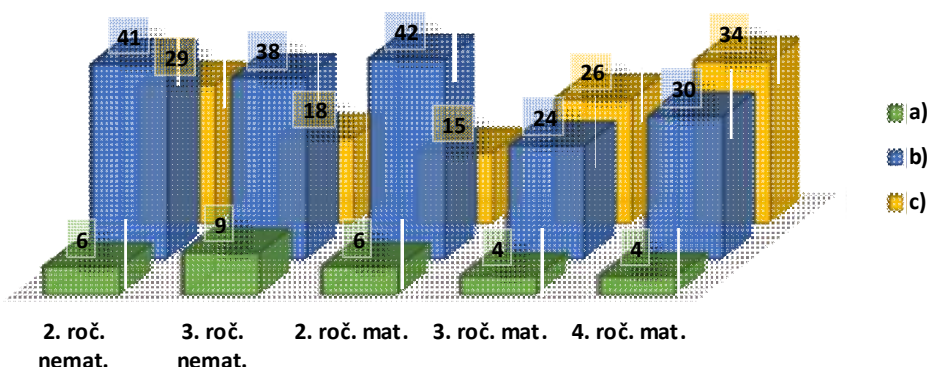


Z hodnot v grafu je jasné vidět, že většina žáků považuje výuku ekologie za průměrnou. Tuto odpověď uvedlo 66 % žáků. Jako zábavnou a zajímavou ji hodnotí 15,6 % dotazovaných. Tento počet mě překvapil, jelikož se domnívám, že většina mých kolegů, kteří tyto předměty vyučují se snaží, aby výuka žáky bavila. Za nudnou a nezajímavou považuje výuku ekologie 18,4 % žáků.

Otázka č. 9 Výuka ekologie mě ovlivnila v chování k životnímu prostředí:

- a) Ano hodně
- b) Ano, trochu
- c) Ne

Graf č. 21



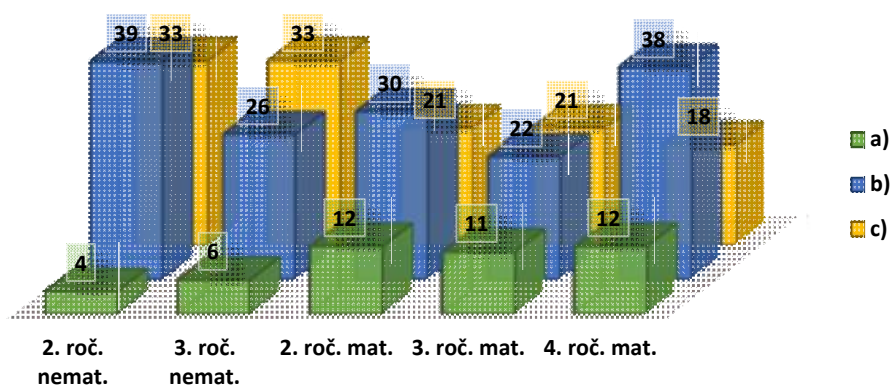
Nejvíce žáků uvedlo odpověď b) jejich počet tvoří 54,3 %. V této odpovědi žáci uznávají, že výuka ekologie trochu ovlivnila jejich chování k životnímu prostředí.

Považuji za pozitivní když si žáci toto uvědomují. Počet žáků, kteří se necítí být ovlivněni ekologickou výchovou tvoří 37,4 %.

Otázka č. 10 Využiji získané znalosti z ekologie ve své budoucí profesi:

- a) Ano určitě
- b) Ano, ale jen trochu
- c) Ne využiji je

Graf č. 22



Žáků, kteří se domnívají, že své znalosti z ekologie využijí při výkonu své budoucí profese, je pouhých 13,8 %. Tuto odpověď uvedli většinou žáci maturitních oborů vzdělání s chemickým zaměřením. Nejvíce žáků označilo odpověď b) Ano, ale jen trochu. Počet takto odpovídajících žáků činí 47,5 % z celkového počtu dotazovaných. Nezanedbatelný počet je i žáků, kteří si myslí, že získané znalosti nevyužijí. Nejvíce takto odpovídajících žáků je ze 2. a 3. ročníku nematuritních oborů vzdělání. Toto množství mě překvapilo jelikož se jedná o žáky studující obor Automechanik a Elektrikář- silnoproud.

Otázky a jejich grafické a stručné slovní vyhodnocení - část C

V této části bylo mým cílem získat od žáků informace o tom, jaké aktivity ve škole v rámci environmentální výchovy postrádají a kterým tématům by se rádi více věnovali. Žáci měli možnost označit více odpovědí a i doplnit jinou aktivitu, která nebyla v možnostech nabízena.

Otázka č. 1 Co v rámci environmentální výchovy na naší škole postrádám:

- a) Nic
- b) Exkurze do chráněných krajinných oblastí
- c) Exkurze do elektráren např. do Temelína apod.
- d) Jiné exkurze – např. automobilky, pasivní domy apod.
- e) Přednášky odborníků
- f) Tematické výstavy
- g) Workshopy zaměřené na výuku ekologie
- h) Jiné

Obor/vzdělání/Odpověď	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
2. roč. nemat.	0	28	41	48	0	0	0	0
3. roč. nemat.	0	31	24	43	1	0	0	0
2. roč. mat.	5	35	20	20	0	15	15	1
3. roč. mat.	0	29	17	10	20	4	18	0
4. roč. mat.	3	45	36	18	16	12	8	0

Nejvíce žáci postrádají exkurze do chráněných krajinných oblastí, tuto možnost zvolilo 168 žáků což je 51,5 % z celkového počtu dotazovaných. Žáci nematuritních oborů nejčastěji označili variantu d) Jiné exkurze. Pouze jeden žák 2. ročníku maturitních oborů vzdělání označil odpověď h) a doplnil, že mu chybí ve škole vícedenní exkurze do chráněných krajinných oblastí. Pokud vynechám poslední odpověď h), pouze 8 žáků označilo možnost a) Nic, což činí pouhých 2,5 % z celkového počtu a je to nejméně označovaná odpověď ze všech nabízených možností.

Otázka č. 2 Chtěl bych získat více informací v oblasti:

- a) Ochrana přírody a krajiny
- b) Znečištění životního prostředí
- c) Úspory energie
- d) Zdroje energie
- e) Udržitelný rozvoj
- f) Globální oteplování, ozónová díra
- g) Odpady a jejich zpracování
- h) Snižování emisí v dopravě
- i) Vlivy životního prostředí na zdraví člověka

Obory vzdělání/Odpověď	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
2. roč. nemat.	10	30	25	5	0	22	18	44	26
3. roč. nemat.	8	29	20	9	2	13	19	36	32
2. roč. mat.	9	29	15	5	2	20	10	25	38
3. roč. mat.	23	8	12	7	11	20	21	12	36
4. roč. mat.	18	13	24	21	13	20	28	32	33

Vlivy prostředí na zdraví člověka to je téma, o kterém by se žáci chtěli dozvědět více informací. Tuto variantu vybralo 165 žáků, je to 50,5 % z celkového počtu odpovídajících žáků. Na pomyslném druhém místě, bylo zvoleno téma týkající se znečištění životního prostředí, bylo označeno b). Zvolilo jej 33,4 % žáků. Témata označena b) a f) byla vybrána stejným počtem žáků a to 96. Nejméně žáků vybralo odpověď e), bylo to pouze 28 žáků. Domnívám se, že někteří žáci nevěděli co si pod tímto názvem představit, proto jej neoznačovali.

2.1.4 Okruhy otázek

První:

Mají žáci dostatek vědomostí z výuky ekologie a ostatních aktivit s tím souvisejících?

- část A, otázky č.1 – 12

Druhý:

Uplatňují žáci své znalosti v praxi?

- Část B, otázky č. 1 – 3

Třetí:

Jak hodnotí žáci environmentální výchovu na škole?

- Část B, otázky č. 4, 7, 8, 9, 10

Čtvrtý:

Které aktivity a projekty školou pořádané žáci znají a účastní se jich?

Část B, otázka č. 5 a 6

Pátý:

Jaké aktivity a témata žáci v rámci environmentální výchovy postrádají a zajímala by je?

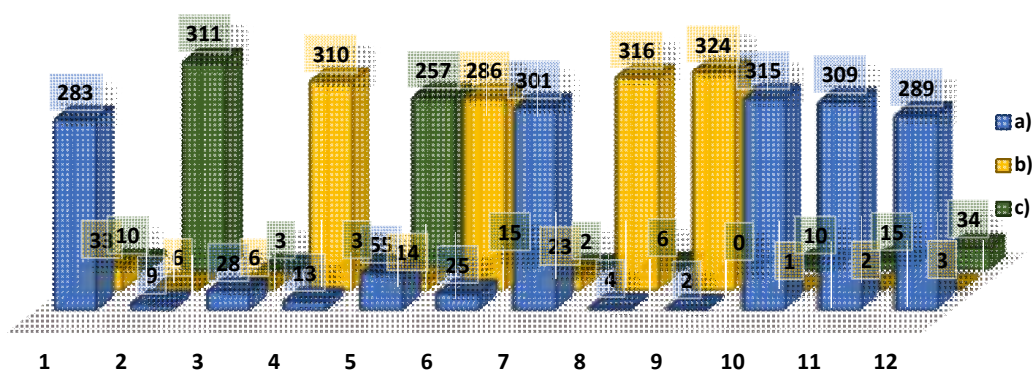
- Část C, otázka č.1 a 2

2.1.5 Tabulkové a grafické znázornění okruhů otázek

Tabulka č. 4 - Odpovědi žáků – okruh otázek 1

Odpověď/Otázka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a)	283	9	28	13	55	25	301	4	2	315	309	289
b)	33	6	6	310	14	286	23	316	324	1	2	3
c)	10	311	3	3	257	15	2	6	0	10	15	34

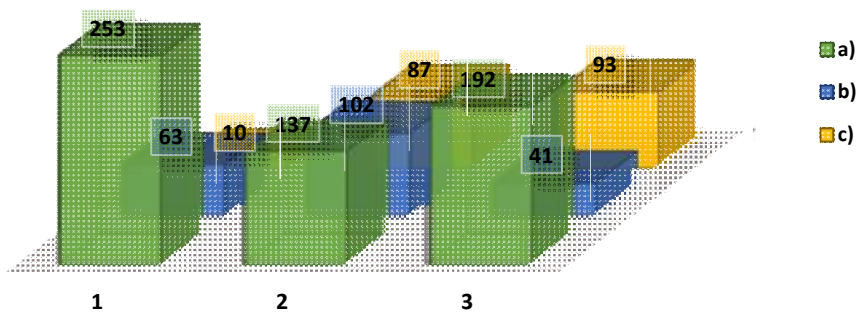
Graf č. 23



Tabulka č. 5 - Odpovědi žáků – okruh otázek 2

Odpověď/Otázka	1	2	3
a)	253	137	192
b)	63	102	41
c)	10	87	93

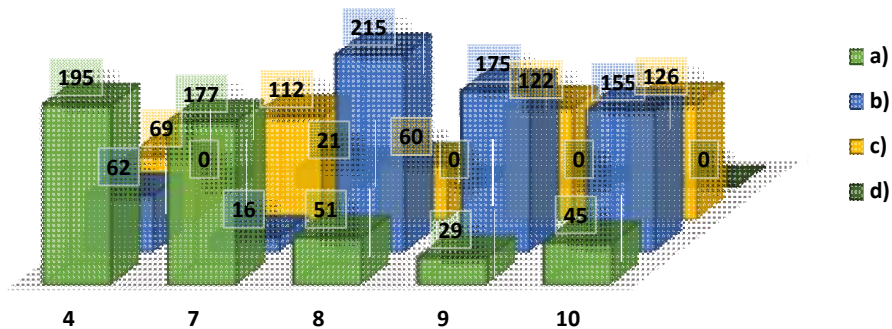
Graf č. 24



Tabulka č. 6 - Odpovědi žáků – okruh otázek 3

Odpověď/Otázka	4	7	8	9	10
a)	195	177	51	29	45
b)	62	16	215	175	155
c)	69	112	60	122	126
d)	-	21	-	-	-

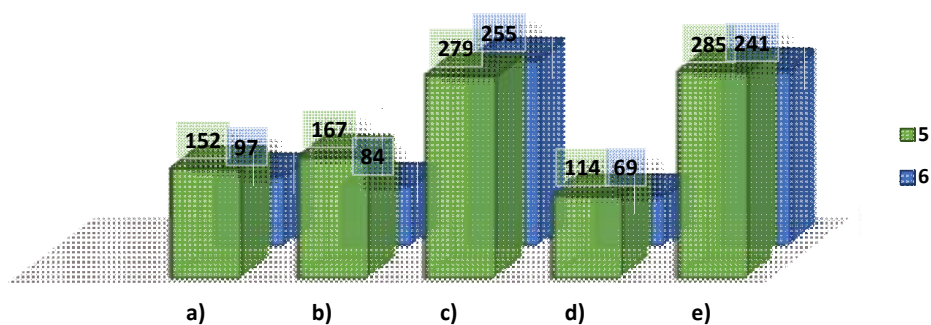
Graf č. 25



Tabulka č. 7 Odpovědi žáků - okruh otázek 4

Odpověď/Otázka	a)	b)	c)	d)	e)
5	152	167	279	114	285
6	97	84	255	69	241

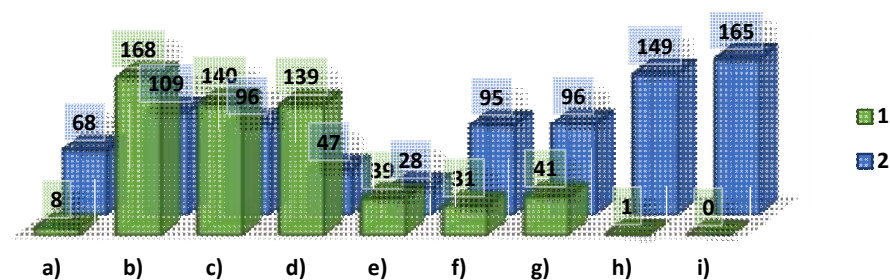
Graf č. 26



Tabulka č. 8 - Odpovědi žáků - okruh otázek 5

Otázka/Odpověď	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
1	8	168	140	139	39	31	41	1	-
2	68	109	96	47	28	95	96	149	165

Graf č. 27



2.1.6 Celkové zhodnocení praktické části

V praktické části bylo mým cílem zjistit, zda výuka a aktivity pořádané školou v rámci environmentální výchovy jsou pro žáky dostačující. Použila jsem metodu dotazníkového šetření. Dotazník byl rozdělen do tří částí, celkem obsahoval 24 otázek. Žáci označovali otázky zakroužkováním vybrané odpovědi, pouze v části C měli žáci možnost jednu odpověď doplnit. Pro dotazníkové šetření jsem zvolila žáky studující druhý, třetí a čtvrtý ročník maturitních i nematuritních oborů vzdělání. Žáky prvních ročníků jsem do šetření nezahrnula, jelikož ještě nemají probráno všechno učivo v předmětech Základy ekologie a Chemie a ekologie. Nemají ani dostatek zkušeností co se týče projektů a akcí školou pořádaných, většina z nich ještě neměla možnost se jich zúčastnit. Celkem odpovídalo 326 žáků z 15 tříd. Počet žáků jednotlivých oborů vzdělání je uveden v tabulkách č. 1 – 3.

Dotazník byl koncipován do pěti okruhů, ze kterých jsem získala odpovědi na dané otázky.

Okruh první - Mají žáci dostatek vědomostí z výuky ekologie a ostatních aktivit s tím souvisejících?

Z odpovědí části A vyplývá, že žáci mají nedostatky ve znalostech některých témat. Hned u první otázky žáci prokázali svou neznalost co je ekologie. Možnosti, které byly na výběr u této otázky, byly velmi jednoduché a nečekala jsem, že někdo ze žáků odpoví chybně. U některých otázek, žáci neznali některé pojmy. Při zadávání dotazníků ve třídách se mě v několika třídách žáci např. ptali, co znamená pojem environmentální výchova. Z toho důvodu předpokládám, že tomu tak bylo i u některých dalších otázek. U otázky č. 5 a 6 jsem uvedla otázku v záporu, žáky jsem při úvodní instruktáži upozornila, aby věnovali velkou pozornost tomu, na co jsou dotazováni. Bohužel nepozorných žáků bylo dost. Při zodpovídání otázky č. 5 odpovědělo chybně 21 % žáků. U odpovědí na otázku č. 6 byl počet špatných odpovědí nižší a to 12,2 %. Myslím si, že tento počet chybných odpovědí nebyl způsoben neznalostí správné odpovědi, ale nepozorností žáků. Nejméně chybných odpovědí se žáci dopustili u otázky č. 9, kde byli dotazováni na barevné značení kontejnerů na plast, pouze dva žáci odpověděli chybně. Celkově bych zhodnotila výsledky části A jako průměrné až podprůměrné. Je třeba, aby některá témata vyučující se žáky častěji opakovali a kladli na ně větší důraz. Jelikož byl nezanedbatelný počet žáků, kteří hodnotili výuku ekologie jako nudnou, asi by bylo

třeba častěji výuku něčím zpestřit, aby to zaujalo i žáky, kteří za nudnou považují výuku vůbec. Počet žáků, kteří mají takovýto přístup ke studiu, v současné době není málo. Je dost těžké je zaujmout.

Okruh druhý - Uplatňují žáci své znalosti v praxi?

Využívání znalostí v praxi bylo zahrnuto do prvních tří otázek části B. Dotazy byly směřovány ke zjištění, jak žáci nakládají s odpady. Na otázku č. 1 odpovědělo 77,6 % žáků že ve škole využívají nádoby na tříděný odpad, 22,4 % žáků tyto nádoby nevyužívá, z toho 3 % neví, kde jsou nádoby umístěny. Počet žáků vyhazujících vše do košů se směsným odpadem je z mého pohledu hodně. Nádoby jsou velmi dobře dostupné na každém patře školní budovy. Bude třeba žákům připomenout, kam mají daný odpad vyhazovat a znovu jim vysvětlit smysl třídění odpadu. Stejně tak tomu je při nakládání s použitými bateriemi. Žáků, kteří přináší použité baterie do sběrných nádob ve škole nebo na veřejných místech je dle mých zjištění 73,3 %. Zbýlý počet baterie vhazuje do nádob se směsným odpadem. Na třetí otázku 12,5 % žáků odpovědělo, že odpad doma netřídí vůbec. Ostatní žáci odpověděli, že odpad třídí, část odpovídajících uvedla možnost jen částečně. Celkově považuji za pozitivní zjištění, že většina žáků odpad třídí a ví, jak s ním má nakládat.

Okruh třetí - Jak hodnotí žáci environmentální výchovu na škole?

Na otázku č. 4 kde jsem se dotazovala na výuku ekologie, zda se žáci domnívají, jestli probíhá pouze v daném předmětu, ve více předmětech, nebo ve více předmětech a formou různých projektů odpověděla většina žáků, že probíhá pouze v daném předmětu. Počet žáků, kteří se toto domnívají, tvořil 59,8 % z celkového počtu dotazovaných. Ostatní žáci si uvědomují získávání informací i v jiných předmětech a i při účasti na různých projektech a akcích. U otázky č. 7 se v některých třídách žáci nejdříve dotazovali, co znamená pojem environmentální výchova. Nejvíce žáků označilo odpověď a) dostatečně, bylo to 54,2 %. Odpověď c) málo, označilo 34,4 % žáků. Nejméně žáků uvedlo odpověď b) příliš hodně, pouhých 4,9%. Možnost d) nevěnuje, záměrně nerozvádím, jelikož je tato odpověď nesmyslná. Všechny obory vzdělání, které jsou na naší škole vyučovány, mají ve školním vzdělávacím programu zanesen předmět zabývající se výukou ekologie. V další otázce jsem se věnovala zjištění, zda výuku ekologie žáci vnímají jako zábavnou, průměrnou či nudnou a nezajímavou. Nejčastěji žáci považují výuku ekologie za průměrnou a to 66 %.

Necelých 16 % žáků vidí výuku ekologie jako zajímavou zábavnou a 18,4 % ji považuje za nezajímavou a nudnou. Tento výsledek se mi zdá uspokojivý, ale ne výborný. Je třeba výuku ekologie pro žáky zatraktivnit navrhla bych např. promítání zajímavého filmu, hru, přednášku, projektové vyučování, tematickou exkurzi apod. Jestli žáky ovlivnila výuka ekologie v chování k životnímu prostředí, jsem zjišťovala otázkou č. 9. Nejvíce žáků, a to 53,7 % si myslí, že ano trochu. Hodně ovlivnila výuka ekologie pouze 8,8 % žáků, naopak 37,4 % žáků uvedlo odpověď c) ne. Poslední otázkou vztahující se k tomuto okruhu jsem se snažila zjistit, co si myslí žáci o využití svých znalostí z ekologie ve své budoucí profesi. Nejvíce mě překvapily odpovědi žáků studujících obor vzdělání Automechanik, ti odpověděli, že tyto znalosti nevyužijí. Tato odpověď tvořila 20 % z celkového počtu dotazovaných. Ostatní dotazovaní žáci si většinou uvědomují, že získané vědomosti ve své profesi uplatní. Nejvíce samozřejmě žáci studující obor vzdělání Chemik operátor.

Okruh čtvrtý - Které aktivity a projekty školou pořádané žáci znají a účastní se jich?

Ze získaných odpovědí mohu říci, že jsem byla příjemně překvapena množstvím možností, které žáci označili. U otázek č. 5 a 6 v části B měli možnost žáci označit více odpovědí. Dotazovala jsem se jaké projekty a akce pořádané školou žáci znají. Z celkového počtu možných odpovědí 1 630 jich žáci označili 997. S tímto počtem jsem velmi spokojena. Nejméně známou z pohledu žáků je akce Den Země. Někteří žáci tuto akci neoznačili, jelikož si neuvědomili, že úklid lesa v Klánovicích se skrývá pod tímto názvem. Počet žáků, kteří se projektů a akcí účastnili, je 686 z teoreticky možných 1 630 odpovědí. S tímto počtem jsem spokojena. Zmínila bych zde počet žáků zapojených do projektu Enersol, jelikož považuji účast v tomto projektu pro žáky nejvíce náročnou ze zmíněných akcí a projektů. V dnešní době, kdy úroveň žáků i jejich přístup ke studiu není ideální, si velmi cením toho, když se žáci dobrovolně a převážně ve svém volném čase věnují tvorbě projektu. Do projektu Enersol se zapojilo celkem 84 z dotazovaných žáků. Technicky není možné, aby se všichni žáci zúčastnili všech projektů a akcí. Někteří žáci, kteří nyní odpovídali, budou mít ještě možnost se některých akcí a projektů zúčastnit.

Okruh pátý - Jaké aktivity a témata žáci v rámci environmentální výchovy postrádají a zajímala by je?

Otázky k tomuto okruhu jsem zařadila do dotazníku do části C. Zde mohli opět žáci volit více možností odpovědí a mohli zde i dopsat jinou možnost než byla nabízena. Tuto možnost využil pouze jeden žák. Uvedl, že na naší škole postrádá několikadenní exkurze do chráněných krajinných oblastí. Nejvíce žáků v rámci environmentální výchovy postrádá exkurze do chráněných krajinných oblastí, je to 51,2 %. Na další otázky týkajících se exkurzí žáci většinou odpovídali dle zaměření jejich oboru vzdělání. Jen osm žáků uvedlo, že nepostrádá nic. Nejmenší zájem mají žáci o tematické výstavy a přednášky odborníků. V další otázce jsem se tázala žáků, v jaké oblasti by chtěli získat více informací. Vlivy prostředí na zdraví člověka, toto téma označilo 50,6 % ze všech dotazovaných žáků. Jako další s nejvyšším počtem označených odpovědí byla odpověď h) snižování emisí v dopravě. Z tabulky č. 9 vyplývá, že nejmenší zájem žáci projevili o informace v oblasti udržitelného rozvoje. Nemyslím si, že by toto téma žáky nezajímalo, spíš se domnívám, že někteří žáci neznali význam tohoto pojmu. Úspory energie a odpady a jejich zpracování, to jsou témata, která označili žáci shodným počtem 29,4 %.

3 Závěr

Tématem mé bakalářské práce byla environmentální výuka na střední škole a to konkrétně na Střední škole – Centrum odborné přípravy technickohospodářské v Praze 9, kde pracuji. Cílem mé práce bylo zmapování všech aktivit, které tato škola v rámci environmentální výchovy pro žáky pořádá a zjištění zda jsou tyto aktivity dostačující. Svou prací jsem chtěla získat zpětnou vazbu pro sebe a své kolegy. Zjišťovala jsem, jestli mají žáci dostatek vědomostí, zda je využívají v praxi nejen ve škole, ale i doma, kolik školních projektů a akcí znají a v jakém počtu se do nich zapojují. Zajímala jsem se i o názor žáků na výuku předmětů Základy ekologie a Chemie a ekologie. Dále jsem se také žáků dotazovala, co by je v oblasti environmentální výchovy zajímalo a jaké další aktivity uvítali.

Zjištěné množství aktivit a projektů, které naše škola žáků nabízí, lze považovat za dostačující pro vzdělávání žáků v oblasti environmentální výchovy. Povědomí u žáků o těchto aktivitách je velmi dobré. Stejně tak i jejich zapojení do těchto aktivit.

Z dotazníkového šetření vyplývá, že znalosti žáků z ekologie jsou průměrné až podprůměrné. Očekávala jsem celkově lepší výsledky hlavně u žáků studujících maturitní obor vzdělání. Otázky v dotazníku se mi zdály snadné, nastavila jsem je tak, aby je dokázali zodpovědět všichni dotazovaní žáci.

Hodnocení výuky ze strany žáků považuji za uspokojivé. Samozřejmě by mohlo být lepší. Při hodnocení výuky jsem vypožadovala, že do hodnocení zahrnovali žáci i osobní vztahy s daným vyučujícím což jak se domnívám ovlivnilo jejich hodnocení. Dalším faktorem, který ovlivnil odpovědi žáků je neuvědomování si některých spojitostí jako je výuka některých témat ve výuce více předmětů.

Dle vyhodnocení dotazníkového šetření mohu říci, že většina dotazovaných žáků naší školy získané informace využívá v praxi jak ve škole tak i doma. Většina dotazovaných žáků si uvědomuje svou odpovědnost k životnímu prostředí.

Ze získaných informací z dotazníkového šetření bych ráda splnila požadavek žáků na exkurzi do chráněné krajinné oblasti nejlépe doprovázenou odborným výkladem. Pokud to bude technicky možné, po dohodě s kolegy bych tuto exkurzi uspořádala. Často se

bohužel stává, že se plánovaná akce neuskuteční, jelikož žáci mají problém zaplatit si dopravu. Snad se nám to tentokrát podaří.

S informacemi získanými z této bakalářské práce seznámím své kolegy a budu se společně s nimi snažit hledat způsoby jak environmentální výchovu na naší škole pro žáky ještě zlepšit a zatraktivnit.

4 Seznam použitých informačních zdrojů

BAŠTA, Jiří, František HRDLIČKA a Helena KOLÁŘOVÁ. *Člověk a prostředí*. Vyd. 1. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005, 129 s. ISBN 80-010-3329-5.

BRANIŠ, Martin. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí: učebnice pro střední školy*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Informatorium, 2004. ISBN 80-7333-024-5.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie*. 3., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 978-807-1689-027.

ŠLÉGR, Jiří, Jan KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. *Ekologie a ochrana životního prostředí: pro gymnázia*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 978-807-1688-280.

Výroční zpráva SŠ-COPTH za rok 2013

Internetové zdroje informací

Co je Recyklohraní, aneb Uklid'me si svět?. *Recyklohraní* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: <http://www.recyklohrani.cz/cs/>

Elektroenergetika ČR: Obnovitelné zdroje. *ENERGOSTAT* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://energostat.cz/obnovitelne-zdroje.html>

MATĚJČEK, Tomáš. Environmentální výchova v současné škole. *Geografické rozhledy* [online]. 2009/10, roč. 19, č. 1, s. 12 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2009/10/12-13.pdf>

Metodický pokyn environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty: Č. j. 16745/2008 – 22. *MŠMT* [online]. 2009 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/metodicky-pokyn-environmentalniho-vzdelavani-vychovy-a>

Národní programy. *STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY* [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: <https://www.sfzp.cz/sekce/163/strucne-o-narodnich-programech/>

O environmentálním vzdělávání, výchově a osvětě. *CENIA* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/evvo/o-evvo>

Operační program Životní prostředí 2014-2020 Verze 6. *STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:

https://www.sfzp.cz/soubor-ke-stazeni/52/15709-6_verze%20OPZP_%202014%20-%202020_SFC_final.pdf

O projektu. *Perspektis 21* [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z:

<http://www.perspektis21.cz/>

O projektu. *Přírodovědci* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:

<https://www.prirodovedci.cz/o-projektu>

Program Enersol 2014. *COPTH* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z:

http://www.coph.cz/userdata/files/dokumenty/enersol_koordinatori_2014.pdf

SLOVNÍK. *Příroda.cz* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z:

<http://www.priroda.cz/slovník.php?detail=8>

Výkladový slovník environmentálních výrazů: Ekologie. In: *EnviWeb* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/eslovník/50>

Výroba elektřiny: Energie z obnovitelných zdrojů. *ČEZ* [online]. [cit. 2015-04-01].

Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje.html>

Titulní strana. *Perspektis 21* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z:

<http://www.perspektis21.cz/>

5 Seznam příloh

Příloha 1 – Dotazník

Příloha 2 – Odpovědi žáků souhrnně

Příloha 3 – Osnova kurzu Solární energie – Projekt Perspektis 21

Příloha 4 - Ukázka výukového materiálu – projekt Naučíme vás, jak být efektivnější

Příloha 5 – Ukázka certifikátu environmentálního vyúčtování za rok, který je zasílán školám zapojeným do projektu „Recyklohraní“

Příloha 6 – Fotografie z různých akcí a projektů pořádaných v rámci environmentální výchovy

Dotazník

Pokyny pro vyplnění dotazníku:

1. Pozorně si prosím přečtete otázky a vyberte tu odpověď, která nejlépe vystihuje Vaše názory, postoje a chování ve vztahu k životnímu prostředí.
2. Zvolenou odpověď označte zakroužkováním daného písmena v dotazníku.
3. Pokud odpověď označíte chybně, škrtněte ji křížkem a Vámi nově vybranou odpověď zakroužkujte.
4. Žádnou odpověď nevynechávejte, otázek č. 5 a 6 v části B můžete označit více možností, stejně tak v části C. V této části máte možnost také doplnit jednu vlastní odpověď.
5. Dotazník je anonymní, nikde jej nepodepisujte ani jiným způsobem neoznačujte.
6. Čas na vyplnění dotazníku není omezen.
7. Za vyplnění dotazníku Vám děkuji. Výsledky zveřejním ve své bakalářské práci na téma „Environmentální výchova na SŠ“. Dále tyto výsledky budou využity na naší škole ke zhodnocení dosavadní činnosti a případné inspiraci ke zlepšení environmentální výchovy.

1) Ekologie je:

- a) věda zabývající se zkoumáním vzájemných vztahů mezi organismy a prostředím
- b) organizace zabývající se ochranou životního prostředí
- c) věda zabývající se jen ochrannou přírodou

2) Les je:

- a) nepřírozený ekosystém
- b) není vůbec ekosystémem
- c) je přírodním ekosystémem

3) Ozónová díra je:

- a) Nedostatek kyslíku v atmosféře
- b) Oblast se sníženou koncentrací ozónu

- c) Oblast na Zemi se zvýšenou teplotou
- 4) Důsledkem skleníkového jevu je:
- a) Ochlazování planety Země
 - b) Globální oteplování
 - c) Žádný důsledek nemá
- 5) Mezi skleníkové plyny nepatří:
- a) Methan
 - b) Oxid uhličitý
 - c) Kyslík
- 6) Mezi obnovitelné zdroje energie nepatří:
- a) Energie větru
 - b) Energie získaná spalováním hnědého uhlí
 - c) Energie geotermální
- 7) Energie biomasy patří mezi:
- a) Obnovitelné zdroje energie
 - b) Neobnovitelné zdroje energie
 - c) Nepatří ani do jedné skupiny
- 8) Využití odpadu k další potřebě se nazývá:
- a) Rekuperace
 - b) Recyklace
 - c) Renovace
- 9) V ČR jsou kontejnery na plast označeny:
- a) Zelenou barvou
 - b) Modrou barvou
 - c) Žlutou barvu
- 10) Drobný elektroodpad:
- a) Patří do červeného kontejneru

- b) Patří do směsného odpadu
- c) Musí se odevzdat pouze ve sběrném dvoře

11) Elektrospotřebiče s nízkou energetickou náročností se označují písmenem

- a) A
- b) B
- c) C

12) Pojem Fair trade znamená:

- a) Spravedlivý obchod
- b) Obchod se zbožím s proslou záruční dobou
- c) Mezinárodní obchod

Část B

1) Znáš umístění nádob na tříděný odpad ve škole

- a) Ano, využívám je
- b) Ano, ale nevyžívám je
- c) Ne, nevím

2) Použité tužkové baterie

- a) Nosím do školy do sběrných nádob na chodbách
- b) Odnáším do sběrných nádob na veřejných místech (např. obchody)
- c) Vhazuji do směsného odpadu

3) Doma odpad:

- a) Třídíme
- b) Netřídíme
- c) Třídíme jen částečně

4) Výuka ekologie ve škole probíhá:

- a) Pouze v daném předmětu
- b) Ve více předmětech
- c) Ve více předmětech a také formou různých projektů

- 5) Z pořádaných projektů a akcí školou znám:
- a) Recyklohraní
 - b) Enersol
 - c) Kurzy Perspektis 21
 - d) Den Země
 - e) Nepravidelné akce – exkurze, výstavy
- 6) Z výše uvedených projektů a akcí jsem se zúčastnil/a:
- a) Recyklohraní
 - b) Enersol
 - c) Kurzy Perspektis 21
 - d) Den Země
 - e) Nepravidelné akce – exkurze, výstavy
- 7) Z mého pohledu se škola environmentální výchově věnuje:
- a) Dostatečně
 - b) Příliš hodně
 - c) Málo
 - d) Nevěnuje vůbec
- 8) Výuku ekologie ve škole považuji za:
- a) Zajímavou a zábavnou
 - b) Průměrnou
 - c) Nudnou a nezajímavou
- 9) Výuka ekologie mě ovlivnila v chování k životnímu prostředí:
- a) Ano, hodně
 - b) Ano, trochu
 - c) Ne
- 10) Využiji získané znalosti z ekologie ve své budoucí profesi
- a) Ano, určitě
 - b) Ano, ale jen trochu
 - c) Ne, nevyužiji je

Část C

1) Co v rámci environmentální výchovy na naší škole postrádám:

- a) Nic
- b) Exkurze do chráněných krajinných oblastí
- c) Exkurze do elektráren např. do Temelína apod.
- d) Jiné exkurze – např. automobilky, pasivní domy apod.
- e) Přednášky odborníků
- f) Tematické výstavy
- g) Workshopy zaměřené na výuku ekologie
- h) Jiné

2) Chtěl bych získat více informací v oblasti:

- a) Ochrana přírody a krajiny
- b) Znečištění životního prostředí
- c) Úspory energie
- d) Zdroje energie
- e) Udržitelný rozvoj
- f) Globální oteplování, ozónová díra
- g) Odpady a jejich zpracování
- h) Snižování emisí v dopravě
- i) Vlivy životního prostředí na zdraví člověka

Příloha 2

Odpovědi žáků souhrnně

Odpovědi žáků maturitních oborů vzdělání - část A

Odpověď/Otázka		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2. r.	a	56	1	4	2	13	4	58	0	0	62	59	58
	b	6	0	59	61	1	56	4	62	63	0	0	1
	c	1	62	0	0	49	3	1	1	0	1	4	4
3. r.	a	48	1	3	2	8	4	51	0	0	54	52	48
	b	4	1	50	52	1	49	3	53	54	0	0	0
	c	2	52	1	0	45	1	0	1	0	0	2	6
4. r.	a	56	1	4	2	9	5	64	0	1	66	63	59
	b	8	0	64	66	4	62	4	66	67	0	1	1
	c	4	67	0	0	55	1	0	2	0	2	4	8

Odpovědi žáků maturitních oborů vzdělání - část B

Odpověď/Otázka		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. r.	a	53	21	35	41	32	18	38	12	6	12
	b	9	30	8	10	41	21	6	39	42	30
	c	1	12	20	12	58	55	17	12	15	21
	d	-	-	-	-	30	12	2	-	-	-
	e	-	-	-	-	58	49	-	-	-	-
3. r.	a	44	20	33	29	28	23	29	8	4	11
	b	6	22	4	11	39	12	4	35	24	22
	c	2	12	17	14	45	41	19	11	26	21
	d	-	-	-	-	21	10	2	-	-	-
	e	-	-	-	-	46	46	-	-	-	-
4. r.	a	55	29	34	44	48	36	32	12	4	12
	b	12	22	8	13	59	44	2	40	30	38
	c	1	17	26	11	65	60	28	16	34	18
	d	-	-	-	-	38	36	6	-	-	-
	e	-	-	-	-	62	57	-	-	-	-

Odpovědi žáků maturitních oborů vzdělání - část C

Odpověď/Otázka		1	2	Odpověď/Otázka		1	2	Odpověď/Otázka		1	2
2. r.	a	5	9	3. r.	a	0	23	4. r.	a	3	18
	b	35	29		b	29	8		b	45	13
	c	20	15		c	17	12		c	38	24
	d	20	5		d	10	7		d	18	21
	e	0	2		e	20	11		e	18	13
	f	15	20		f	4	20		f	12	20
	g	15	10		g	18	21		g	8	28
	h	1	25		h	0	12		h	0	32
	i	-	38		i	-	36		i	-	33

Odpovědi žáků nematuritních oborů vzdělání - část A

Odpověď/Otázka		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2. r.	a	65	5	10	4	14	7	69	2	1	71	71	65
	b	9	0	65	70	4	62	7	72	75	1	1	1
	c	2	71	1	2	58	7	0	2	0	4	4	10
3. r.	a	58	1	7	3	11	5	59	2	0	62	64	59
	b	6	5	57	61	4	57	5	63	65	0	0	0
	c	1	59	1	1	50	3	1	0	0	3	1	6

Odpovědi žáků nematuritních oborů vzdělání - část B

Odpověď/Otázka		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. r.	a	51	39	59	41	26	20	37	9	6	4
	b	21	16	10	16	12	2	0	57	41	39
	c	4	21	8	19	63	54	32	10	29	33
	d	-	-	-	-	4	4	7	-	-	-
	e	-	-	-	-	65	38	-	-	-	-
3. r.	a	48	28	32	40	18	0	41	10	9	6
	b	15	12	11	12	16	5	4	44	38	26
	c	2	25	12	13	48	45	16	11	18	33
	d	-	-	-	-	21	7	4	-	-	-
	e	-	-	-	-	54	51	-	-	-	-

Odpovědi žáků maturitních oborů vzdělání - část C

Odpověď/Otázka		1	2			1	2
2. r.	a	0	10	3. r.	a	0	8
	b	28	30		b	31	29
	c	41	25		c	24	20
	d	48	5		d	43	9
	e	0	0		e	1	2
	f	0	22		f	0	13
	g	0	18		g	0	19
	h	0	44		h	0	36
	i	0	26		i	-	32

Osnova kurzu Solární energie - Projekt Perspektis 21

Úvodní slovo pro studenta

Slunce. Hvězda, kolem které se otáčí celý náš planetární systém. Hvězda, která vyzařuje do prostoru velké množství energie, bez které by neexistovala spousta šikovných věcí, náš vlastní život nevyjímaje. Energii, která neustále ve velkém množství a zadarmo dopadá na naši Zem. Energii, kterou se více či méně úspěšně snažíme využít. Jak vzniká? Kolik jí je? Je jí stále stejně během průběhu roku? A během jednoho dne? Na to všechno se pokusí odpovědět tato úvodní kapitola. Některé věci budou jednoduché a věřím, že pro vás budou spíše opakováním všeobecně známých faktů. A některé věci budou složitější, tak to bývá. Máme-li se zabývat využitím sluneční energie, je dobré o ní něco vědět. Tak s chutí do toho, je před námi dlouhá cesta.

1

1. Vznik sluneční energie, její šíření prostorem a dopad na Zemi

1.1 Některé fyzikální vlastnosti Slunce

1.2 Struktura Slunce

1.3 Jaderné reakce v jádru Slunce

1.4 Množství uvolněné energie

1.5 Záření dopadající na Zem

1.6 Oběh Země kolem Slunce

1.7 Parametry ovlivňující množství dopadajícího slunečního záření

2

2. Přímé využití sluneční energie – pasivní principy

2.1 Pasivní solární architektura – její zásady a prvky

2.1.1 Orientace a tepelná izolace stavby

2.1.2 Solární okno

2.1.3 Skleník

2.1.4 Akumulační (Trombeho) stěna

2.1.5 Energetické zisky dosažené prvky pasivní solární architektury

3

3. Přímé využití sluneční energie – aktivní prvky

3.1 Přeměna na teplo (fototermická)

3.1.1 Solární zařízení na ohřev TUV (teplé užitkové vody) a vytápění – princip činnosti zařízení a jeho základní součásti

3.1.2 Typy zařízení podle uspořádání

3.1.2.1 S přirozeným (gravitačním) oběhem

3.1.2.2 Systém s nuceným oběhem

3.1.3 Typy zařízení podle provozu

3.1.3.1 Se sezónním provozem

3.1.3.2 S celoročním provozem

3.1.4 Solární kolektor jako hlavní součást solárního systému

3.1.4.1 Kolektory kapalinové ploché

3.1.4.2 Kolektory kapalinové koncentrující zrcadlové

3.1.4.3 Kolektory kapalinové koncentrující čočkové

3.1.4.4 Kolektory vzduchové – ploché

3.1.4.5 Kolektory kombinované (hybridní)

3.1.4.6 Součásti kolektorů (absorbér, pouzdro, tepelná izolace, transparent. skleněný kryt)

3.1.4.7 Kolektory s vakuovým transparentním krytem – ploché, trubicové

3.1.4.8 Neselektivní a selektivní povrchy absorbérů – vlastnosti

3.1.4.9 Účinnosti kolektorů a celých solárních zařízení

3.1.4.10 Výpočty množství zachycené energie

3.1.5 Další součásti solárních zařízení

3.1.5.1 Zásobníky

- 3.1.5.2 Výměníky tepla
- 3.1.5.3 Oběhová čerpadla (jen pro nucený oběh)
- 3.1.5.4 Ventilátory (u vzduchových kolektorů)
- 3.1.5.5 Expanzní nádoby
- 3.1.5.6 Pojistné a odvzdušňovací ventily
- 3.1.5.7 Teplonosné látky a jejich vlastnosti (voda, nemrznoucí směsi)
- 3.1.5.8 Měření a regulace
- 3.1.6 Zásady dimenzování prvků solárních zařízení
- 3.2 Přeměna na elektřinu (fotovoltaická)
- 3.2.1 Princip funkce fotovoltaických článků
- 3.2.2 Spojování fotovoltaických článků do modulů
- 3.2.3 Autonomní fotovoltaické systémy a jejich součásti
 - 3.2.3.1 Moduly fotovoltaických článků
 - 3.2.3.2 Regulátor
 - 3.2.3.3 Akumulátor
- 3.2.4 Fotovoltaické systémy připojené na elektrickou síť
 - 3.2.4.1 Moduly fotovoltaických článků
 - 3.2.4.2 Nosné konstrukce
 - 3.2.4.3 Střídače (inverory)
 - 3.2.4.4 Elektrické vodiče
- 3.2.5 Účinnost fotovoltaických článků a přibližný výpočet vyrobené elektřiny
- 3.3 Rankinův cyklus a organický Rankinův cyklus
 - 3.3.1 Účinnost Rankinových cyklů
- 3.4 Sluneční elektrárny s koncentrací přímého záření zrcadly
- 3.5 Sluneční elektrárny s akumulací energie do slané vody
- 3.6 Solární elektrárna se vzduchovými turbínami (solární komín)

Výukové materiály projektu

**NAUČÍME VÁS, JAK BÝT
EFEKTIVNĚJŠÍ**

ZATEPLENÍ BUDOV

Výukové materiály vznikly za finanční pomoci Revolvingového fondu Ministerstva životního prostředí. Za jejich obsah zodpovídá výhradně SŠ-COPTH, Praha 9, Poděbradská 1/179 a nelze jejich obsah v žádném případě považovat za názor Ministerstva životního prostředí.

ZATEPLENÍ BUDOV

Zateplování budov nabylo na významu ve chvíli výrazného zvýšení cen energií. Nejvyšší podíl poplatků za energie jsou v současné době poplatky za vytápění.

Pro zateplování občanských a bytových staveb platí několik obecných zásad, které je třeba dodržovat, aby zateplení mělo patřičný efekt. Nutno poznamenat, že nevhodnými postupy při zateplování, nebo nevhodnou kombinací úsporných opatření se mohou zhoršit vady a poruchy, které chceme zateplením odstranit.

1 Podklady pro návrh zateplení

1.1 stávající budovy

- konstrukce stavby, použité stavební materiály
- stávající tepelně technické parametry stavby, tepelné mosty
- teploty a vlhkosti vzduchu v jednotlivých místnostech
- posouzení vlivu plánovaných stavebních úprav

1.2 nové stavby

- lokace stavby – podklady pro výpočet (klimatické podmínky, orientace světových stran, okolní zástavba apod.)
- rozhodnutí o typu budovy (klasický dům, nízkoenergetický dům, pasivní dům apod.)
- tepelně technické parametry stavebních materiálů
- energetické vyhodnocení stavby

2 Důvody zateplení

2.1 Ekonomické

- nižší finanční náklady na vytápění
- nižší investiční náklady na zdroj tepla, otopné plochy
- úspora na provozu technického vybavení např. klimatizace u občanských staveb

2.2 Technické

- vytvoření celistvého zateplení budovy nejlépe z vnější strany stavební konstrukce
- řešení tepelných mostů stávající stavby
- odstranění vad stávajících stavebních konstrukcí – vlhkost, kondenzace vody, plísně
- poruchy statiky budov
- zlepšení tepelné pohody – rozdílu teploty vzduchu v místnosti a teploty stěn (zejména venkovní)
- oprava vzhledu budovy

3 Tepelně technické parametry (jednotky)

3.1 Součinitel prostupu tepla – U [W/m^2K]

- jednoznačně určuje kolik tepla (W) unikne z budovy $1m^2$ plochy při rozdílu vnitřní (místnost) a venkovní teploty $1 K$ (resp. $1^\circ C$)
- používá se pro výpočet tepelných ztrát, zejména v profesi vytápění resp. profesí technických zařízení budov
- čím nižší hodnota, tím lépe
- hodnotu součinitele určuje norma pro jednotlivé stavební konstrukce (stěny, stropy, podlahy, okna, dveře...). Pro klasické stavby je třeba dodržovat požadované hodnoty. Pro dosažení parametrů nízkoenergetických domů je třeba použít doporučené hodnoty. V případě pasivních domů hodnoty nižší než doporučené).

Pro srovnání lze porovnat normami požadované hodnoty na tento součinitel v průběhu let pro venkovní stěny (viz tab.)

rok	1960	1978	1992	od r. 1993	Dnes doporučeno
U [W/m^2K]	1,45	0,89	0,46	0,33	0,25

3.2 tepelný odpor stavební konstrukce – R [$\text{m}^2\text{K/W}$]

- je převrácená hodnota součinitele prostupu tepla. Používá se ve stavebnictví. Např. $R = 3$ odpovídá $U = 0,33 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- čím vyšší hodnota, tím lépe

3.3 součinitel tepelné vodivosti – λ [W/mK]

- určuje vlastnosti materiálu
- udává, kolik tepla by prošlo rovinnou plochou o velikosti 1m^2 o tloušťce 1 m při rozdílu teplot 1K
- čím nižší je hodnota tím lépe
- je důležité používat hodnotu označovanou v technických podkladech jako **charakteristickou** nebo **výpočtovou** (ta určuje vlastnosti odpovídající zabudovanému stavu – zejména u izolačních materiálů)
- výpočtová hodnota je platná pro vnitřní konstrukce. Pro vnější konstrukce se hodnota součinitele zvyšuje o vliv prostředí a způsobu zabudování
- např. pro pěnový polystyren je hodnota v suchém stavu $0,039$, výpočtová $0,043$, pro vnější použití $0,044$

3.4 měrná tepelná ztráta objektu – q [kWh/m^2 ; kWh/m^3]

- stanovuje, kolik tepla ztrácí budova z 1 m^3 resp. 1 m^3 obestavěného prostoru.

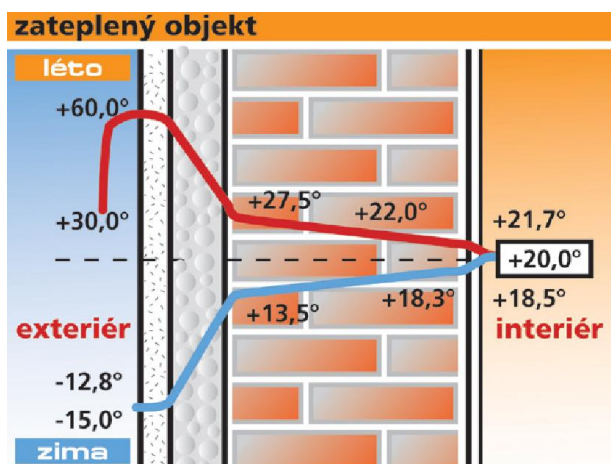
3.5 povrchová teplota konstrukce

- vnitřní povrchová teplota konstrukce by měla být na všech místech bezpečně nad teplotou rosného bodu (stanoví se dle teploty vzduchu a relativní vlhkosti).
- Po stanovení této teploty se započítává teplotní přírážka, která zohledňuje kolísání vnitřní teploty vzduchu.
- Nejproblematictější jsou místa u tzv. tepelných mostů (např. ostění oken, parapetů, nadpraží dveří s návazností na stropy)

3.6 teplotní gradient

- průběh teploty stavební konstrukce je velmi sledovaný, neboť vypovídá o kvalitě provedení tepelné izolace
- při správném provedení je nulová teplota v prostoru tepelné izolace

- nulová teplota musí být co nejbližší vnějšímu líci stavební konstrukce



3.7 vlhkost materiálu

- je určujícím parametrem pro správné stanovení výpočtových hodnot technických vlastností materiálů
- při stanovení výpočtových vlastností hydrofobizovaných materiálů je třeba počítat s normovanou hodnotou – tedy bez působení hydrobizace v počátku použití

Příloha 5

Ukázka certifikátu environmentálního vyúčtování za rok, který je zasílán školám zapojeným do projektu „Recyklohraní“

Kolektivní systém ASEKOL uděluje

Certifikát k Environmentálnímu vyúčtování za rok 2012

SŠ - centrum odborné přípravy

Žáci školy odevzdali do zpětného odběru celkem 6 818 kg elektrozařízení – konkrétně 82 kusů televizí + 200 kusů PC monitorů - tj. 4 088 kg, a dále 2 730 kg ostatních drobných elektrozařízení.

Přínos zpětného odběru a recyklace vysloužilých elektrospotřebičů pro životní prostředí:

SŠ - centrum odborné přípravy	TV	Monitory	Ostatní EEZ	Celkem
Množství sebraných za rok 2012	82 ks	200 ks	2 730 kg	6 818 kg
Úspora elektrická energie (MWh)	10,23	32,51	66,20	108,94
Úspora ropy (l)	248,97	578,84	4 703,24	5 531,05
Úspora primárních surovin (t)	0,86	1,95	1,23	4,04
Úspora vody (m ³)	61,96	158,93	252,80	473,69
Snížení produkce nebezpečného odpadu (t)	13,43	28,39	52,42	94,24
Snížení produkce skleníkových plynů (t CO ₂ ekv)	2,64	8,81	12,18	23,62

Sběr, doprava, demontáž a následné využití frakcí zpětného odběru vysloužilých elektrospotřebičů představuje nezanedbatelný přínos pro životní prostředí a úsporu přírodních zdrojů.

Díky zpětnému odběru:

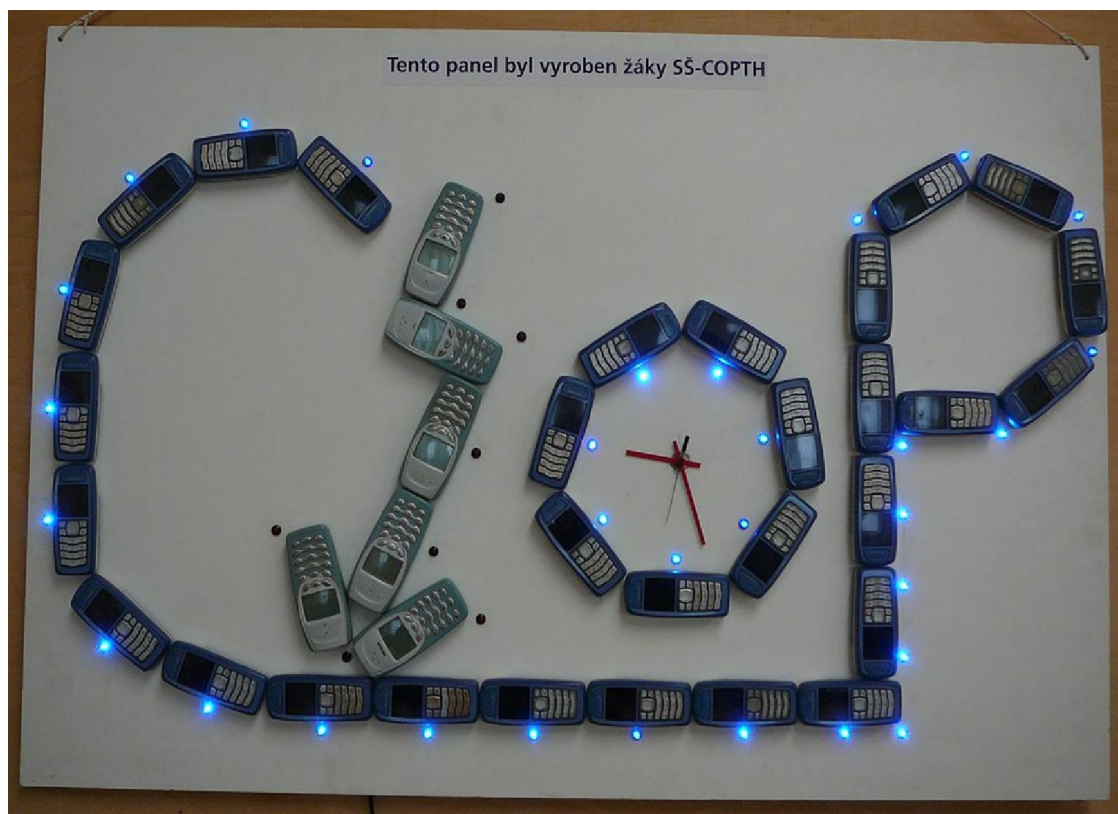
- **jednoho kusu CRT televize (resp. monitoru)** dojde k úspoře elektrické energie ve výši 162,39 kWh (125,04 kWh u monitoru). **Stejně množství energie spotřebuje například 60 W žárovka svítící nepřetržitě 4 měsíce (3 měsíce u monitoru).**
- **jednoho kusu notebooku** dojde k úspoře energetických surovin; například se nemusí vytěžit 6,8 litru ropy. **Stejně množství ropy se například spotřebuje k ujetí 100 km v osobním automobilu s běžnou spotřebou, nebo k úspoře 392 litrů pitné vody, čímž nevznikne stejné množství znečištěných odpadních vod. Stejně množství vody je například spotřebováno při 30 cyklech myčky nádobí.**
- **sta kusů mobilních telefonů** dojde ke snížení produkce skleníkových plynů, protože není vyprodukováno 122 kilogramů CO₂ ekv. **Stejně množství CO₂ vyprodukuje automobil, který ujede čtyři jízdy mezi Prahou a Brnem.** ke snížení produkce nebezpečných odpadů o 563 kilogramů. **Stejně množství nebezpečného odpadu vyprodukuje za rok 140 domácností.**

Příloha 6

Fotografie z různých akcí a projektů



Obrázek 2 Tvorba pexesa na téma obnovitelné zdroje energie – projekt Enersol, doprovodná kategorie



Obrázek 3 Výroba panelu znak školy - projekt Recyklohraní



Obrázek 4 Nádoba na použité baterie vyrobená žáky 1. ročníku – projekt Recyklohraní



Obrázek 5 Návštěva výstavy světelných zdrojů a zápalek, pořádaná v rámci projektu Recyklohraní